TRAITÉ DES FEUX ARTIFICIELS
PAR LE S^R. F. D. M.
A PARIS
Chez L'ardin Besongneau Palais en la galerie des prisonniers. M. DC. XXVIII. Avec Privilege du Roy.

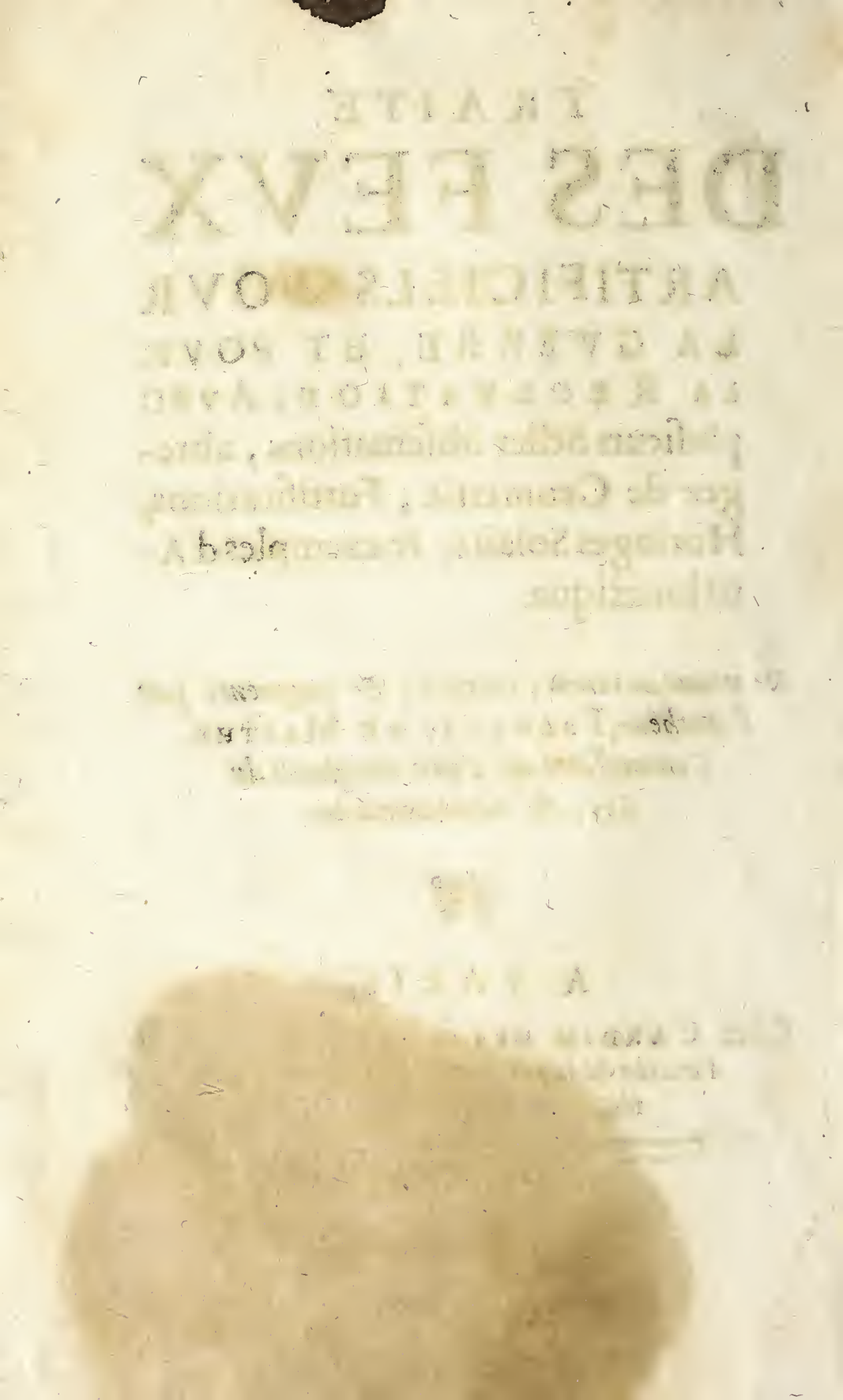
TRAITÉ
DES FEVX
ARTIFICIELS POVR LA GVERRE, ET POVR LA RECREATION; AVEC plusieurs belles obseruations, abregez de Geometrie, Fortifications, Horloges Solairs, & exemples d'Arithmetique.

De nouueau reueu, corrigé, & augmenté par l'Autheur, FRANÇOIS DE MALTHE, *Commissaire des Feux Artificiels du Roy, & Mathematicien.*

A PARIS,

Chez CARDIN BESONGNE, au Palais, à l'entrée de la petite Gallerie des Prisonniers, aux Roses vermeilles.

M. DC. XXXX.



A MONSEIGNEVR L'ILLVSTRISSIME CARDINAL DE RICHE-LIEV.

MONSEIGNEVR,

Voſtre iugement eſt ſi vniuerſellement recogneu pour la regle infaillible des plus ſaines opinions, que tout ce qui peut paroiſtre ne le peut que par voſtre aueu, & ce qui ne le peut auoir n'attend plus rien de ſon merite. Il n'y a rien de bas que ce que vous voulez ignorer, & pour rendre quelque choſe conſiderable, ce luy eſt aſſez d'auoir merité voſtre approbation. De ſorte qu'il ne tient plus

qu'à nous d'estre hors de toute erreur, puis que celuy qui vous a doüé d'vne diuine force d'esprit, nous a par mesme moyen exemptez de la crainte de mal iuger, en vous obligeant seulement à apprendre de vos sentimenes quels doiuent estre les nostres. Tant de visibles merueilles, qui verifient tous les iours la creance que nous auons de la necessaire dépendance qui est entre vos conseils & leurs succez, ont publié la loy d'où naist cete obligation, le consentement de tous les plus grands hommes du monde, qui ne s'accordent en rien tant qu'en l'admiration de vostre esprit, l'ont solemnellement autorisée, il n'y a que l'ignorance qui la puisse refuser, ou la temerité qui l'ose enfraindre, ny l'vne ny l'autre ne le peut faire, qu'elles ne soient aussi-tost punies que coupables: car c'est vn grand chastiment que d'estre en danger de faillir, & c'est faillir éuidemment que de n'estre pas de vostre aduis: la diuersité des

ſuiets peut bien changer l'importance, mais non pas l'eſſence du crime. Qu'on ne s'eſtonne donc point ſi i'oſe faire quelque eſtat de cét ouurage, qui ne contient que la deſcription deschoſes qui ſe peuuent vanter de vous auoir autrefois aggreé, Les feux dont il traite n'euſſent point eu aſſez d'éclat pour ésblouyr ma modeſtie, ſi ie ne me ſouuenois qu'ils eurent aſſez il y a quelque temps pour arreſter les yeux de trois grandes Roynes de toute la Cour, & particulierement les voſtres, dont les fauorables regards me donnerent dés lors l'aſſeurance que ie prends maintenant de vous offrir ce petit Liure, & de me qualifier,

MONSEIGNEVR,

Vn de vos plus humble, plus obeïſſant, & plus fidelle ſeruiteur, F. D. M.

Preface Apologetique.

ENcore que la guerre a eſté authoriſée de Dieu meſme de tout temps, comme font foy le vieil & nouueau Teſtament: & neantmoins il me ſemble que ie veoid quelques ignorants qui me blaſment, pour auoir mis en lumiere les moyens de ruyner & deſtruire ce que la Nature & l'Art taſchent de faire & conſtruire: A quoy ie réponds, qu'ils ont la meſme raiſon de blaſmer la Iuſtice, qui a ordonné les moyens d'exterminer les méchans; car mon intention n'eſt que de chercher des inuentions pour perdre & aneantir les rebelles, pour mieux conſeruer les Empires, Royaumes, & Republiques en repos; d'auantage, ie ne faits que met-

tre au net, & en peu de mots, ce traicté des feux Artificiels, tant pour la guerre, que pour la recreation, que plusieurs cy deuant ont couché par écrit confusément, auec grand danger, ayant fait des volumes entiers, & des discours tres-amples, desquels ie n'en veus blasmer aucun en particulier, & encore moins loüer: Donc ne voulant faire ny l'vn ny l'autre, pour n'estre point mis au nombre des mordans & médisans de ce siecle, ie passeray tous leurs noms sous silence & seulement feray voir leurs erreurs en general, dautant qu'il se trouue grande quantité d'écrits sur ce sujet; aux vns vous trouuerez presque toute sorte de drogues pour mixtions, lesquelles ne sont non plus capables de prendre feu que des pierres, ou de la terre; comme la pierre d'aymant, cristal, sel armonial, sublimé, mercure, & tout plein d'autres sem-

blables, lesquelles au iugement des souffleurs d'alquemie, sont des mixtions de merueilleux effet, & produisent mesme la multiplication d'or, &c. Aux autres vous verrez la conjonction des materiaux combustibles, en telle sorte conioincts & adiancez, que vous diriez que c'est plustost pour faire rire le monde, que pour seruir aux feux, soit pour la guerre, soit pour la recreation ; comme le moyen d'empoisonner vne armée dedãs vn champ, par la fumée d'vne balle artificielle: Diroit on point que c'est vne plaisante imagination, ou qu'il faudroit que la balle fut vn peu grosse ; & en apres de trouuer les mesmes ingrediens pour mixtions aux feux recreatifs ; ne seroit-ce pas encore vne industrie plus releuée de dire que les feux, la fumée desquels est assés venimeuse pour empoisonner vne armée aux champs, ou en

quelque approche, ſont en apres propres pour bruſler parmy vne grande multitude de peuple, au milieu d'vne Ville pour recreation; toutes ces impertinences, auec vn grand nombre de ſemblables, ſe trouuent imprimées en pluſieurs liures, aſſez recents & nouueaux, les Autheurs deſquels ſans doute ont couché par écript toutes ſes inuentions ridicules par ignorance, & non par malice, parquoy ils ſont plus dignes de pardon que de blaſme: Et ce qui me fait iuger que tous ces erreurs ſont arriuez par faute de ſcience des Autheurs, c'eſt que tous les nouueaux écripts reſſemblent aux compoſitions & mixtions des feux, qui ſemblent eſtre cueillis d'vn vieil bouquin Allemand, duquel ſe ſeruoit il n'y a gueres vn tres-celebre ingenieur; & meſme comme ie commençois ce petit traité, il y en a eu quelques vns qui

par leurs propres confeſſions m'ont aduoüé, qu'ils mettoient du ſel armonial, vitriol, ſublimé, mercure, & pluſieurs drogues ſemblables en la compoſition de leurs feux de ioye, neantmoins croyent eſtre ſçauants és feux, mais le recit de ce mélange m'a faict étonner, & enſemble prendre reſolution de mettre la main à la plume, pour faire voir au public les erreurs des anciens, & les vrayes regles & mixtions qui ſont requiſes aux feux de guerre & de recreation, auec quelques obſeruations de Geometrie, neceſſaires aux ingenieurs qui veulent mettre en pratique les feux de guerre, & pour tous autres qui ſe veulent ſeruir d'icelles.

Adieu.

TRAITE' DES FEVX ARTIFICIELS POVR LA guerre, & pour la recreation, auec plusieurs belles obseruations, abbregez de Geometrie, fortifications & exemples d'Arithmetique, en faueur des nouueaux estudians és Mathematiques.

CHAPITRE PREMIER.

POVR imiter la Nature, qui semble auoir produit toute chose par ordre, sás laquelle cette belle disposition du monde seroit encor dedans cete prodi-

gieuſe confuſion de chaos, qui déplaiſoit meſme à la Nature Diuine, n'eſtant qu'vn meſlange & abiſme de toutes choſes enſemble; Mon intention eſt icy d'obſeruer vn ordre: traitant de chaque choſe l'vn apres l'autre, en ſon lieu propre, commençant par les feux artificiels, comme la premiere & principale cauſe qui m'a fait mettre la main à la plume, deſquels ceux qui apartiennent à la guerre obtiendront le premier lieu, & en ſuite les feux de ioye ou recreation, paſſant d'iceux à quelques obſeruations de Geometrie tres-belles, tant mécaniques, que par la voye des Sinus, ioignant à icelles vne methode fort facile & ſucceinte, pour fortifier des places regulieres & irregulieres: & pour concluſion i'adiouteray des exemples d'Arithmetique, abbregez fort inſtructifs.

Or maintenant pour commencer par les feux artificiels de guerre, ie veus décrire le mortier, & son vſage, comme l'inſtrument le plus beau, le plus noble, le plus vniuerſel, le plus d'efficace, & des plus merueilleuſes executions de tous les autres inſtruments, la pratique deſquels ſe trouue parmy les feux artificiels; Car cét inſtrument peut ſeruir de petard, pour rompre, briſer & mettre bas vne porte, pour maſſacrer, déchirer, renuerſer, & confondre les aſſaillants d'vne place, bréche, ou muraille, & à pluſieurs autres bons offices & occaſions accidentaires qui ſe trouuent dans les troubles de la guerre, deſquels ie ne veus pas icy faire vn long & ennuyeux diſcours, mais en peu de mots mettre au net, & à découuerr ſon propre vſage, pour jetter diuerſes ſortes de grenades, pier-

res, ou autres fardeaux pesants, pour mettre en ruyne les rebelles, leurs habitations & domiciles. Ie veus donc en premier lieu traiter de sa matiere, structure & des obseruations qu'il faut tenir en ses mesures.

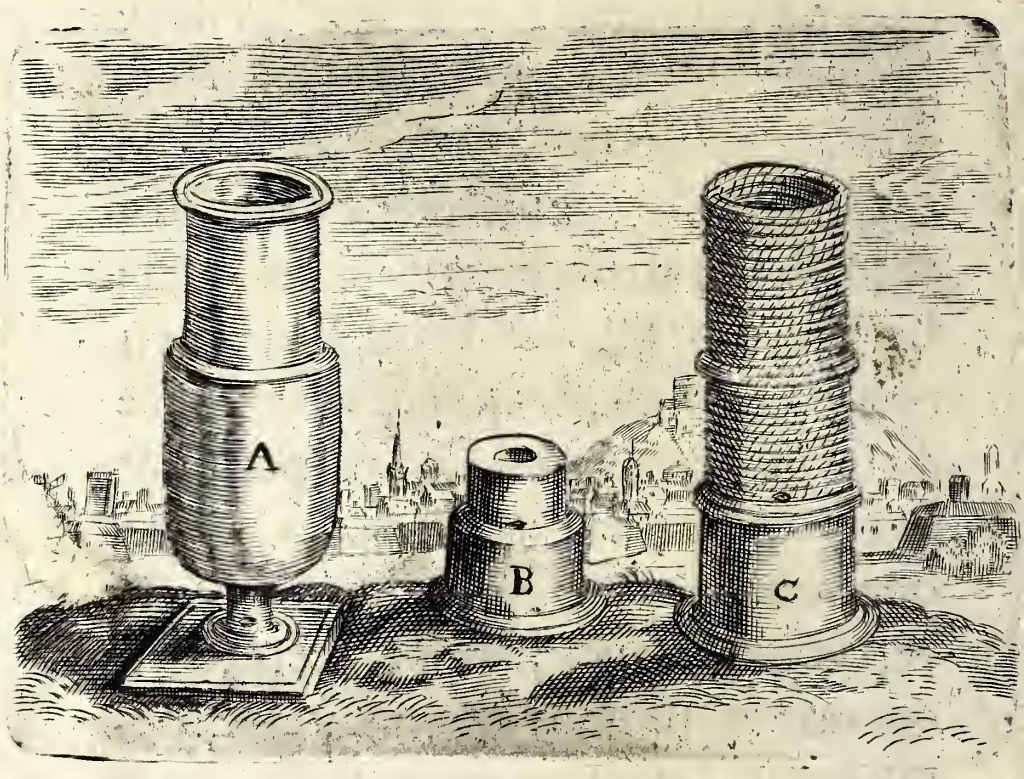
Structure du mortier.

CHAPITRE II.

ON peut faire cét instrumét de plusieurs sortes de matieres, selon le moyen du temps, & occasions qui se presenteront à ceux qui le veulent construire, ou le faire construire. La premiere & meilleure matiere de toutes est, du franc cuyure, tel qu'on fait les

les canons, ſans aucun autre metail reuéche meſlé parmy, & ſi on le fait de cete étofe, il faut obſeruer les meſures ſuiuantes Si vous faites le calibre d'vn pied de diametre, qu'il ſoit de deux pieds de longueur, & que le ſac à poudre ſoit de la tierce partie d'vn pied de largeur, & d'vn demy pied de profondeur, la hauteur d'enuiron vn pied: Le mortier ſera de l'eſpaiſſeur d'vn pouce & demy, & le reſte d'vn pouce d'eſpaiſſeur: la pate ſera d'vn pouce & demy d'eſpaiſſeur & faite en forme quarrée, ſoit pour s'en ſeruir en guerre, ou en temps de plaiſir & recreation, comme la figure A ſuyuante le demontre. La ſeconde matiere eſt de fonte, telle que ſont faits les canons baſtards des naures, que les vns apellent fonte, les autres fer: & ſi on le fait de cete matiere, les reigles & meſures

precedentes en ſont bonnes, ſinon on le peut faire tant ſoit peu plus eſpais & robuſte. La troiſieſme matiere eſt de carte forte, de la corde, & de la col-



le forte, ou des cartes fortes auec du caneuas & de la colle forte, & auſſi de la corde, & pour le faire de l'vne de ces deux dernieres matieres, il faut auoir

vne pate de bon bois tournée, & le ſac à poudre creuſé dedans le bois de la meſme meſure que la precedente, à ſçauoir la tierce partie du diametre, comme démontre la figure B. cy-deuant. Maintenant pour le faire il faut auoir vn rouleau de bois de la meſme groſſeur que vous deſirez que le calibre de voſtre mortier ſoit, & ſur ledit rouleau roulez vos cartes fortes l'vne apres l'autre, joignant voſtre caneuas enſemble, auec vos cartes fortes, n'eſpargnant la colle forte par deſſus, afin qu'elles tiennent bien ferme enſemble: Ce qu'eſtant fait, laiſſez-le ſécher vne partie du temps ſur le rouleau, & vne partie ſeparément, & eſtant bien ſec, collez la pate & la metez dedans ce trou, & auec des clous, non trop gros, cloüez la pate dedans le trou bien ferme, & alors recouurez

le tout auec de la corde, & recollez la corde tres-bien: & le tout eſtant bien ſec, vous aurez vn mortier pour durer long-temps, pourueu que vous ne le chargiez trop. Quant à la longueur de ce mortier, vous le ferez à voſtre volonté, eſt ſeulement à noter que les plus longs portent le plus haut, ou le plus loing: & pour l'eſpaiſſeur des cartes, toile & cordage, le plus eſpais ſera touſiours le meilleur, & plus fort. La figure C. cy deuant repreſente le mortier tout acheué, auec ſa lumiere, en ſon lieu requis.

La maniere de faire des grenades de metail, pour le mortier.

CHAPITRE III.

PRemierement, on les doit faire de cuyure fort aigre, métant la tierce partie d'étain parmy, cõme ſçauent fort bien les fondeurs: on les peut faire auſſi de fonte, de meſme que les marmites de fer; enfin toute ſorte de metail aigre eſt tres-bon pour les faire, & le plus aigre eſt le meilleur: voire meſme on les peut faire de verre, pourueu qu'õ les faſſe aſſez eſpais, & elles feront de tres-grandes executions dedans des meſlées; Et l'eſpaiſſeur de ceux qui ſe-

ront faites de cuiure, ſi elles ſont d'vn pied de diametre, elles doiuent eſtre eſpaiſſes d'vn pouce, & doiuent eſtre vn peu oblongues, laiſſant à l'vn des bouts comme vn petit manche, & à l'autre vn trou, pour ſeruir de lumiere, laquelle ſera faite en écrou, comme demontre la figure A. & apres il faut faire vne vis creuſe, pour entrer dedans cét écrou, comme repreſente la figure B. laquelle vis ſera remplie d'vne compoſition lente, faite de poudre à canon bien pulueriſée & humectée d'huille de Petrolle, & ſi la poudre eſt tres-fine, mettez ſur vne liure vne once de charbon de ſaulx bien pulueriſé & meſlé parmy, pour la rendre lente, & que cette matiere ſoit bien battuë dedans la vis creuſe. Maintenant pour voſtre grenade, qu'elle ſoit emplie de poudre fine, & eſtant

emplie, alors remettez ceſte vis dedans l'écrou, bien iuſte. Mais eſt à noter que la vis ne doit pas eſtre ouuerte au bout d'enbas, marqué B. de la

largeur de ſon calibre, ains ſeulement doit y auoir de petits pertuis, gros comme le fer d'vne éguillete, ou enuiron, pour donner feu à la poudre fine,

quand la grenade aura fait le chemin que vous desirez la faire voler: Or pour ce faire, il est besoin que vous sçachiez la promptitude de vostre amorce, c'est à dire, si elle brule promptement ou lentement : & pour le mieux sçauoir, il faudroit essayer auec vne grenade de bois, de carte, de toile, ou de quelque autre étofe, à vostre volonté, remplie de terre, mais qu'elle pese à peu prés la pesanteur des grenades que vous desirez en apres de tirer, & par cete façon vous sçaurez de quelle longueur vous deuez faire vostre vis, qui se nomme en terme propre porte feu, qui est marqué B. Vostre grenade estant ainsi faite, il faut puis apres la couurir de corde, de carte, ou de toile, l'espaisseur d'vn demy pouce, afin qu'en sortant du mortier elle ne creue, & qu'au lieu de faire son

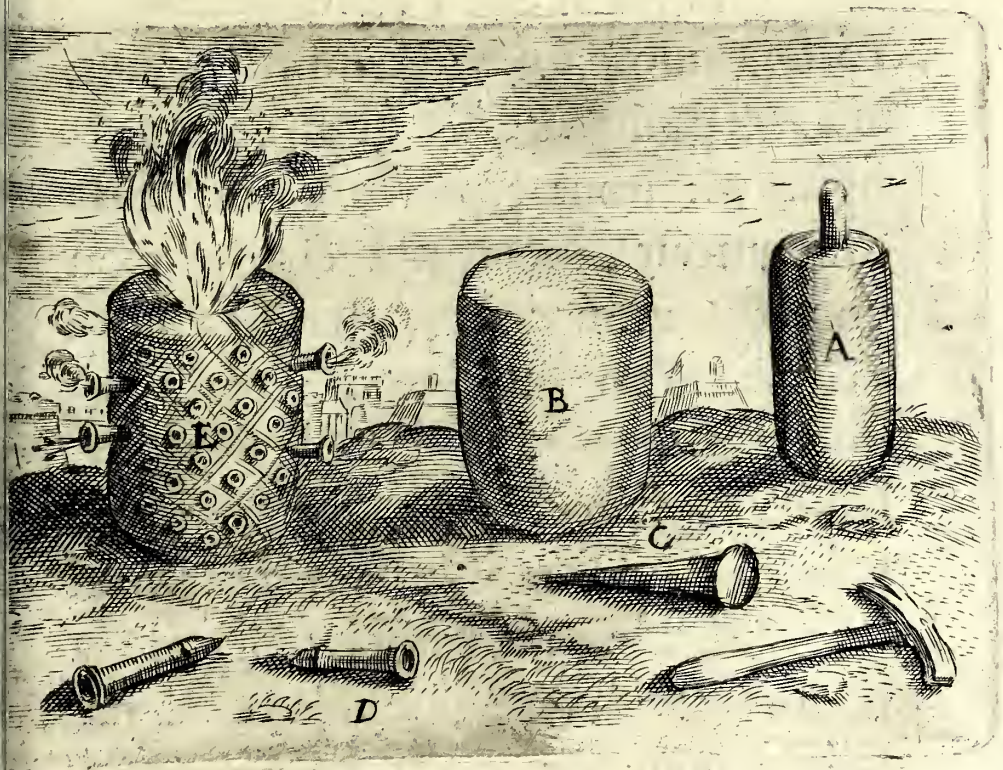
execution ſur l'ennemy, elle ne le faſſe ſur vous-meſme, ou voſtre compagnie. Que ſi vous la faites de fonte, il faut obſeruer les meſmes reigles, & loix preſcrites: & par la figure C. eſt repreſentée vne grenade toute acheuée, couuerte de corde, & trempée dans de la poix noire, par le moyen dequoy elle ſe conſerue pluſieurs années. Ses grenades ſont de grands effets tombant ſur des maiſons, elles renuerſent les murailles, & mettent bas les toicts, auſſi font-elles de grands rauages parmy des Caualiers, ou Infanterie, déchirant en morceaux les hommes & cheuaux, & n'épargnant rien.

La maniere de faire des grenades de toille; pour le mortier.

CHAPITRE IV.

L'Execution de ces grenades faites de toile, eſt tout autre que les precedentes, celles-cy ſont propres ſeulement pour mettre le feu dans les Villes, deſquelles les maiſons ſont la pluſpart couuertes de paille, ou chaume. Elles ne ſont pas d'vne ſi grande ny ſi violente operation que les precedentes, neantmoins d'auſſi grande dépenſe: & pour les faire il faut auoir vn rouleau de bois, repreſenté par A. de pareille groſſeur que vous deſirez faire les grenades, (qui doit eſtre touſiours plus petit que

le calibre de voſtre mortier, pour les couurir par apres de corde) & ſur ledit rouleau faites vn ſac de toile, comme la figure B. vous repreſente, faiſant



vne couuerture pour le fermer, apres que vous l'aurez emply de la compoſition ſuiuante. Prenez quatre liures de ſalpetre, deux liures de poudre à

canon bien pulueriſée, deux liures de ſoulfre bien pulueriſé, le tout eſtant meſlé enſemble, & humecté d'huile de Petrolle, laiſſés-le ſécher, & apres empliſſés voſtre ſac, & le couurés de corde, ou de toile : ce qu'ayant fait, auec vn poinçon aſſés gros, comme la figure C. nous repreſente, percés-le tout autour, mettant à chaque trou vn petit canon de fer (chargé tout de meſme qu'vn piſtolet:) ces petits canons ſont repreſentés par la figure D. leſquels il faut chaſſer dedans le ſac iuſques à la teſte: & le ſac eſtant ainſi diſpoſé, il le faut amorcer auec de la poudre fine bien pulueriſée & humectée d'huyle de Petrolle : vous ferés vn trou pour l'amorce, enuiron d'vn pouce creux, à l'vn ou à l'autre bout, ainſi qu'il vous ſemblera le plus commode. Seulement eſt à noter que les

petits canons ayent leurs lumieres vn peu grandes, afin que la roüille ne les embouche point, eſtans long-temps parmy le ſalpetre: Et eſtans ainſi faites, on les peut garder pluſieurs années auparauant que de les employer, & les auoir preſtes à toutes occaſions, pour s'en ſeruir. La figure E. vous repreſente vne grenade toute ardente.

La maniere de faire fléches à feu.

CHAPITRE V.

AFin d'éuiter la confuſion, ie veux traiter en ſuite de tous les feux qui ſe jettent par grande violence, & apres de ceux qui ſe peuuent

jetter à la main. Ie diray donc premierement, que les fléches peuuent beaucoup nuire sur mer, & principalement aprochant quelque peu pres, en sorte qu'on les peust tirer dedans les voiles, cordages, ou bois des nauires, par le moyen des arcs, dautant qu'vne nauire ayant pris feu, est presque inextinguible. Donc pour bien faire ces fléches, il faut auoir des grosses fléches de bois, au bout desquelles vous adjouterez vne teste de fer, faite comme demontre la figure A. & autour d'icelle teste accommoder bien ferme de la toile, en façon d'vne oliue, laissant vne ouuerture au bout de deuant, comme represente la figure B. pour la remplir de la composition suiuante. Prenez vne liure de salpetre, vne demie liure de poudre à canon pulueriſée, & vne demie liure de

soufre puluerisé, le tout estant bien meslé & humecté auec huile de Petrolle, alors vous emplirez la toile tout autour de cette teste, marquée B. &

apres reliez le tout bien ferme, auec du fil de fer, tout à l'entour: & pour amorcer cete composition, mettez du coton trempé dedans la poudre à ca-

non, moüillé d'eau pure, mais que vostre amorce soit seche auparauant que d'amorcer la fléche. Maintenant pour adjouter vostre fléche de bois à cete teste ainsi preparée, il faut que le bout de cete fléche soit faite à propice pour entrer dedans la teste, mais non pas trop rude : afin qu'estant attachée dedans quelque voile, cordage, habits de soldats, ou ailleurs, de sorte que quelqu'vn venant pour l'arracher, la fléche quitte la teste, & ainsi continuë, brusslant au lieu pretendu: & pour empescher qu'on n'arrache la teste auec la main, on peut faire passer vne ouuerture par derriere, quoy que petite, comme le trou de deuant, & alors il sera impossible de l'arracher, quoy qu'attachée aux hommes mesmes. On peut faire des petites fleches courtes de la mesme façon, pour jetter à la

main

main dans des meslées, à des assauts, à des breches, ou autres occasions pareilles. Et en cas de plus grande haste, il n'est besoin de faire tant de preparatifs, mais seulement auoir des petits bastons d'vn pied & demy de long; & au lieu de la teste prescrite, vne pointe vn peu longue comme vn gros clou, & au lieu d'ailes de plume, des pieces de cartes fortes, fichées au bout du baston fendu, mais la mesme composition sera necessaire.

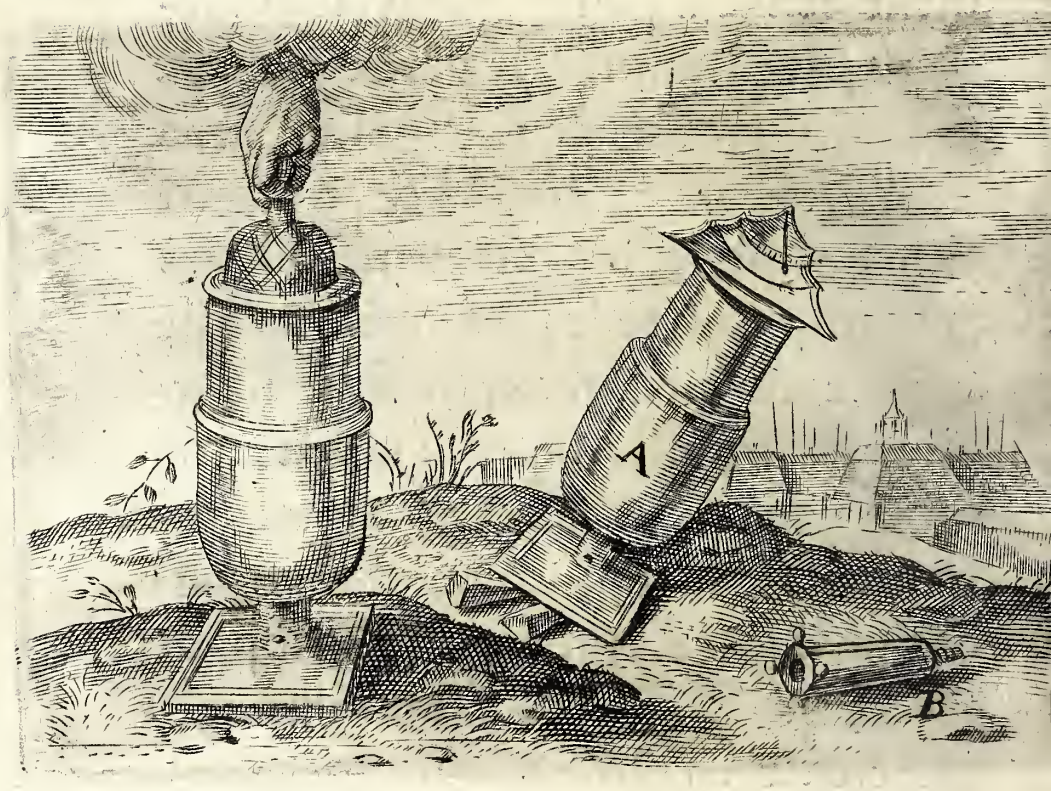
Comme il faut charger les grenades dedans le mortier.

CHAPITRE VI.

QVoy qu'il ſemble que ce ſoit peu de cas de bié charger les grenades dedans le mortier, ſi eſt-ce pourtant que c'eſt vne des plus grandes difficultez qui s'eſt encore trouuée dans les feux artificiels, & meſme les plus habiles hommes que i'aye encore iamais veu, y ont eſté trompez, & ont chaſſé leurs balles ſans leur faire prendre feu, qui eſt vn des plus grands defauts qui ſe peut commettre. Il faut donc pour éuiter ces grands erreurs remarquer

pluſieurs obſeruations, la premiere deſquelles eſt, que vous ne mettiez pas trop, ny trop peu de poudre en voſtre mortier, marqué A. mais ſeulement le ſac à poudre plein, ſecondement, que l'amorce de voſtre grenade ſoit bien ferme, & non gaſtée de la bouë, pouſſiere, humidité, ny autre choſe ſemblable, qu'elle ne ſoit pas auſſi trop ſeche, de peur que le tout ne creue autour de vous, meſme en ſortant du mortier, prenant feu trop promptement, à quoy tous les feux ſont fort ſuiets: par apres prenez garde que la grenade n'entre pas trop de force, qui ſeroit la cauſe qu'elle pourroit creuer en ſortant du mortier, auſſi n'eſt-il pas beſoin qu'elle entre trop à laſche. Toutes ces choſes eſtans bien obſeruées, il faut prendre garde d'auoir des porte-feux apreſtez, pour vo-

ſtre mortier, leſquels doiuent eſtre faits de la groſſeur du petit doigt, & creuſé dedans la largeur d'vn tuyau de plume, preſque iuſques au bout in-



terieur, qui eſt marqué B. lequel entre à vis enuiron vn demy pouce dedans la lumiere du mortier. Et pour la faire tourner auec plus de facilité, il fau-

droit qu'il y eut au bout exterieur quatre pointes, ou petits boutons, dautant que la nuict on ne trouue pas si aisément des clefs: ce porte-feu pour l'amorce doit estre emply de composition lente, comme les autres amorces, ou de poudre à canon puluerisée, tres-fine, & allentée de charbon de saulx, de soufre, de salpetre, ou autre chose, comme bon vous semblera; Cela estant fait, & vostre grenade mise dedans le mortier, en sorte qu'elle ne vacille point, empliſſez le mortier tout autour de la grenade auec de la greſſe de porc, qu'on apelle ordinairement sein doux. Vous pouuez si bien couurir vostre grenade de cete greſſe, qu'en tout temps, quoy que pluuieux, vous ne trouuerez point de difficulté de tirer vos grenades, en tous lieux où bon vous semblera.

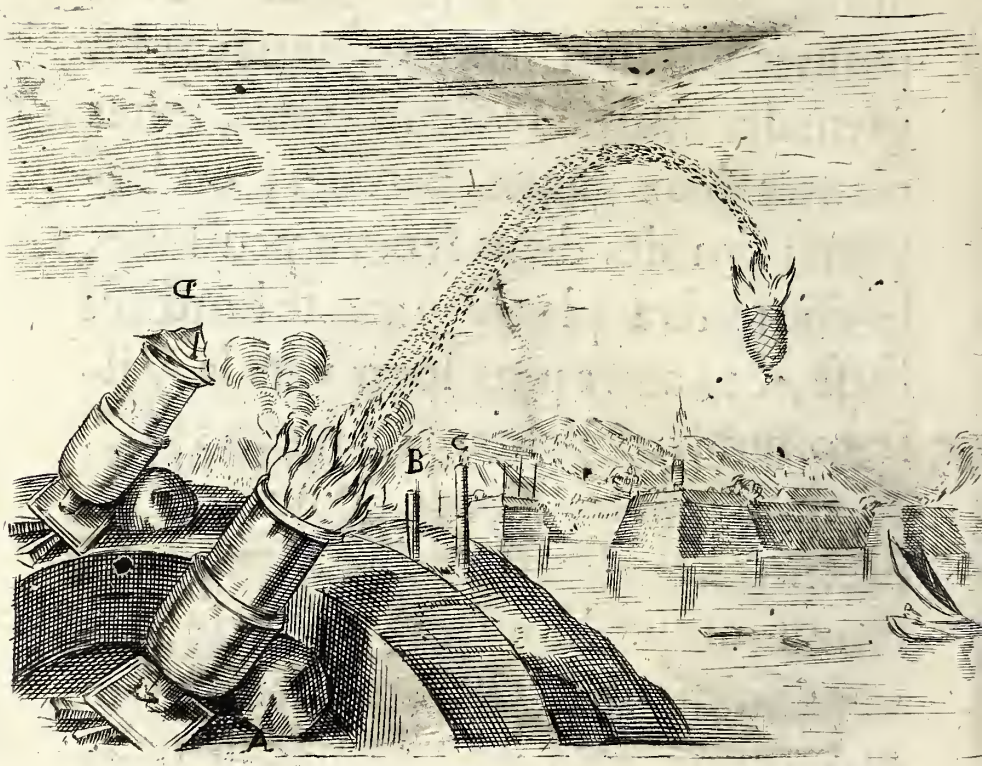
La maniere de tirer les grenades.

CHAPITRE VII.

IL ne se trouue pas moins de difficulté pour bien tirer les grenades, que pour les bien charger; mais au contraire, car c'est là où les hasards tres-grands & dangereux se rencontrent. La premiere de toutes sont les canons des aduersaires, desquels il faut se garantir de cette façon, faisant creuser vne trenchée en forme de croissant, le costé conuex estant vers l'ennemy, comme demonstre la figure A. dans lequel vous puissiez commodément mettre tout vostre attirail, dont vous vous seruirez

pour lors. La ſeconde difficulté s'enſuit, pour les tirer droit, à tel lieu de la Ville requis, n'ayant pas le moyen de regarder la Ville ſans danger des mouſquetades. Donc pour bien pointer vos mortiers, & enuoyer les grenades aux lieux deſſeignez, faites planter deux gaules, perches, ou baſtons; l'vn des deux ſera vn peu long, le court ſera planté prés le bord du foſſé, & l'autre plus long vers la Ville, comme repreſentent les figures B.C. & meſme vers l'endroit auquel on pretend tirer les grenades. Les gaules ſeront ainſi diſpoſées, en ſorte que vous puiſſiez voir les ſommets de l'vn & de l'autre, ſans eſtre veu des lieux les plus éminens de la Ville, par le moyen deſquelles vous inclinerez vos mortiers çà ou là, à voſtre volonté, & à tel endroit de la Ville que vous deſirez,

ſans courir riſque de l'ennemy, ny de ſes canonades ny mouſquetades, ayant ſeulement recogneu la diſtance entre vous, & l'endroit de la ville auquel



vous deſirez faire tomber vos grenades. La troiſieſme & derniere difficulté eſt, de ſçauoir la vraye diſtance que portera voſtre mortier, ce qu'il faut

experimenter auparauant, tirant des grenades de meſme peſanteur, auec de la meſme poudre. Et auec vn niueau, prenez pluſieurs ſortes d'éleuations, afin de cognoiſtre vne telle éleuation; auec telle poudre, qui porte telle peſanteur, & tant de pas. La façon de prendre les éleuations eſt repreſentée par la figure D. le niueau eſtant deſſus le mortier, & les coins deſſous, pour donner l'inclination requiſe. Et pour s'aſſeurer de vos grenades, qui par hasard ſe peuuent creuer, en ſortant du mortier, il faut auoir dedans voſtre trenchée vn petit coin creuſé, pour vous retirer quand vous aurez donné feu à vos porte-feux du mortier: faut auſſi auoir quelqu'vn qui prenne garde ſi elle tombe trop auant, ou trop court, afin que vous vous puiſſiez mieux regler par apres. Cete methode

icy descrite s'obserue en tirant toutes grenades, pierres, ou autres choses semblables.

Methode tres-violent pour porter le feu dans vne Ville.

CHAPITRE VIII.

IVsques à present on n'a point trouué des inuentions ny moyens plus certains & violents, par lesquels on a peu faire porter le feu aux habitations des ennemis, que par l'ayde des grenades precedentes, lesquelles à peine font quelque combustion & desordre, si ce n'est parmy des maisons couuertes de paille, qui maintenant ne se trouuent gue-

res dedans les bonnes villes. Et pour cette raiſon, ie vous veux faire voir icy vne voye toute autre que leſdites grenades, & autres procedures cy-deuant deſcrites, contre laquelle il n'y a aucune reſiſtance, ny poſſibilité pour ſe deffendre, dautant que la violence, rage, & ardeur, ſont d'vne effroyable execution, pourueu que l'Ingenieur arriue mediocrement au but de ſon deſſein: & pour ce faire, il faut faire creuſer vne eſpece de puits, mais en biaiſant, comme nous repreſente la figure A. Et eſt à noter, que ſi vous eſtes preſts de la ville, moins biaiſant ſera le meilleur, & plus aiſé à faire bien joüer. Ayant donc fait creuſer, comme dit eſt, vne maniere de puits, vous aurez vne barique ou deux de poudre, comme beſoin ſera, ſelon la proximité ou l'éloignement de la ville, leſ-

quelles bariques vous logerez proprement au fonds du puits creusé, mettant quantité de paille autour d'icelles bariques, pour les conseruer seche-

ment: Aussi faut-il mettre dedans l'vne ou l'autre vn roüet, ayant attaché au cliquet vne chaine qui soit assez longue, pour sortir hors de ce puits creusé,

mais sera couchée dextrement dans vne goutiere, creusée au costé du puits, & puis aprés couurez-le tres-bien de terre, afin que le feu ne l'échauffe pas trop: maintenant couurez bien ces bariques de poudre auec des planches & de la terre, & apres mettez de la paille bien seche, & du menu bois, comme des fagots; & parmy ces fagots disposez en vn fait comme s'ensuit. Faites lier du bois, gros comme des poutres d'vne mediocre longueur, tant que vous puissiez bien le remuër, & faire entrer dedans vostre dit puits creusé, & que lesdites poutres ayent trois ou quatre chaines pour les lier ensemble, comme vous represente la figure B. alors mettez-les dedans vostre puits creusé, & faites mettre le feu parmy la paille, & menu bois, laissant bien allumer le gros bois; & quand il sera dans sa gran-

de ardeur, faites tirer les chaines qui sõt atachées aux cliquetes des rouës, & sans doute vous verrez de belle besongne: que s'il y a des canons autour de la place ainsi ataquée, qu'on les dispose prests à donner rudement sur l'endroit de la Ville, où ce feu tombera: Et qui voudroit mettre en pratique cete inuention, il ne faudroit pas faire pour vn puits creusé, mais plusieurs, & les faire joüer ensemble. Et l'Ingenieur pour sçauoir au plus iuste combien de toises ces busches ardentes peuuent voler, le creux declinant de tant de degrez, il faudroit qu'il fist épreuue auparauant d'aprocher la Ville, en quelque lieu libre. Reste maintenant pour montrer comme il faut euiter le danger qu'il y aura pour allumer la paille, ou menu bois, dautant qu'vn chacun aura peur que tout ne prenne feu en-

ſemble. Donc pour s'aſſeurer de ce peril, on le peut allumer par le moyen d'vne trainée de poudre, vn roüet, vn bout de méche, vne chandelle, ou autres inuentions ſemblables. Vous me direz qu'il y a encore vne difficulté pour tirer la chaine, dautant qu'il ſera dangereux d'eſtre auprés quand elle joüera. A quoy ie répons, qu'on peut auoir vne corde au bout de la chaine, aſſez longue, & par ce moyen on le fera joüer à plaiſir. L'ingenieur qui mettra cecy en execution y adjoutera de ſon inuention ce que bon luy ſemblera.

La maniere de faire des grenades, pour ietter à la main.

CHAPITRE IX.

AYant fait voir comme il faut faire les grenades pour le mortier, lesquelles par la violence de ce merueilleux instrument se peut transporter fort loing par dessus des murailles & remparts, faisant de rudes effets; Ie vous diray maintenant comment il sera facile de faire deux ou trois sortes de grenades pour jetter à la main, les executions desquelles ne sont pas beaucoup moins à prisер que les autres, principalement à des assauts, soit pour

se

ſe deffendre, ou offenſer. La meilleure & de plus violente execution le fait, de toute ſorte de metail aigre, comme les precedentes, & leur ſtructure n'eſt pas beaucoup differente, ſeulement plus rondes & plus petites, les ſimples ayant vn col qui ſeruira de porte feu, comme nous verrons par la figure A. Il faut premierement emplir la grenade de poudre fine, & apres bien proprement emplir le col de compoſition lente, comme s'enſuit. Prenez vne liure de poudre bien puluerisée, & deux onces de charbon de ſaulx, auſſi bien puluerisé, & trois onces de ſalpetre, & meſlez le tout enſemble, & puis apres rempliſſez les porte-feux que deſirés faire ſeruir : mais il faut bien battre cette compoſition dedans les porte-feux, & elles ſe conſerueront vne année, dix années, vingt années, ſi

besoin est. Mais est à noter, qu'il ne faut pas allumer cette grenade qu'on ne soit prest à la ietter, & tout à l'heure l'enuoyer, d'autant que le porte-feu

venant à finir, la grenade creuera en plusieurs pieces, & chaque piece est capable de tuer vn homme, c'est pourquoy il faut bien prendre garde

comme on la manie. La seconde façon de grenade pour ietter à la main, est faite aussi de metail aigre, mais n'a point de col pour seruir de porte-feu, ains seulement rond, ayant au costé vn petit trou, comme vous represente la figure B. par lequel on l'emplit, & ce trou sert de lumiere aussi: car estant emply de poudre fine, on bouche le trou auec de l'estoupille, fait comme s'ensuit. Prenez de la poudre fine, & la moüillez auec de l'eau, & apres que elle est bien trempée, prenés du fil de coton & le trempés dedans cette poudre moüillée assez long temps, & apres laissez la secher: mais le fil de coton doit estre double huit ou dix fois, afin qu'il puisse bien tenir de la poudre mouillée autour d'iceluy, & estant sec, coupez-le par morceaux, enuiron trois pouces de long, & mettant vn

bout dedans la lumiere, vous la boucherés de la façon, & alors mettés cette grenade dedans vn pot de terre, tant soit peu plus grand que la grenade, comme demontre la figure C. afin que vous puissiez mettre de la poudre grenée à l'entour, & apres couurés vostre pot de terre tres-bien auec quelque peau de mouton, ou chose semblable, & prenés du fil de fer & le passés à trauers de la méche, de telle longueur que vous iugerez à propos, comme d'vn demy pied ou enuiron, & liés-le autour du pot, comme il est representé par la figure D. Et quand vous voudrés vous seruir de ces grenades, allumés tous ces bouts de méche, & iettés le pot, lequel tombant, soit à terre, ou sur quelque corpselet de soldat qui fasse casser le pot, vous verrés joüer la grenade, qui fera vne furieuse

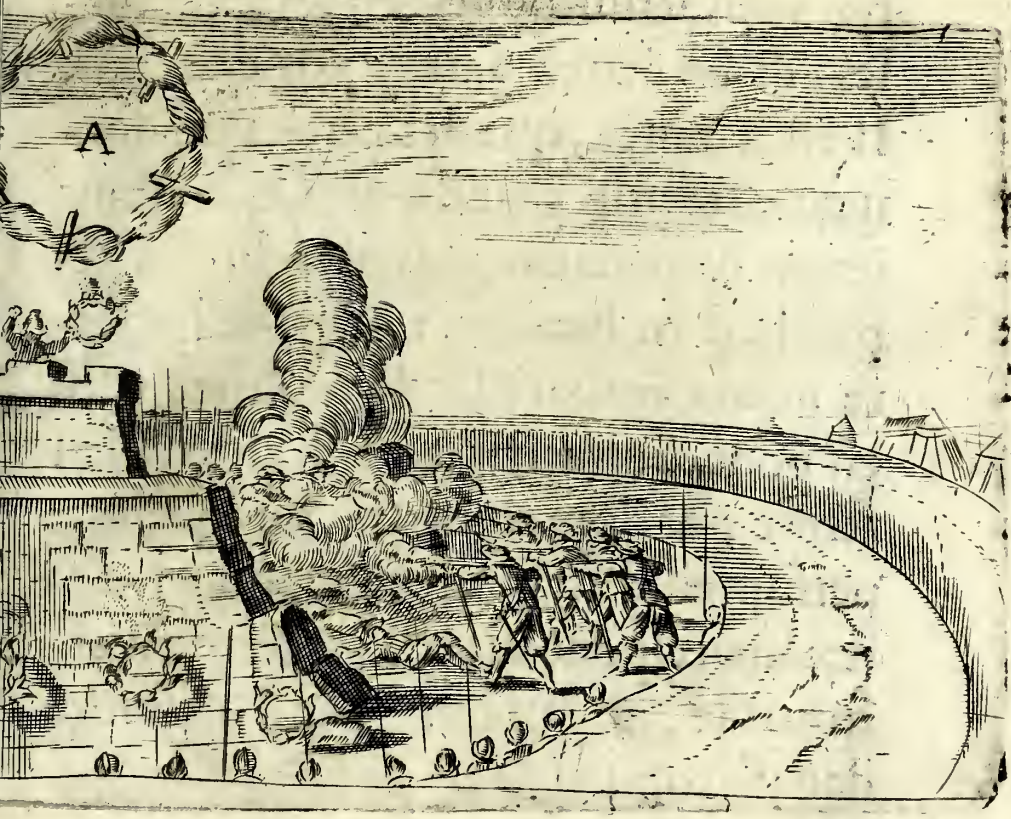
execution. Pour la troiſieſme ſorte de grenade, elle ſe fait de meſme façon que l'vne ou l'autre de ces deux precedentes, excepté qu'elle ſe peut faire double ou ſimple, de verre ou de terre, & ſera beſoin qu'elle ſoit bien eſpaiſſe, & que ſi on la veut faire ſimple, il faut faire le porte feu de bois, ou de carte forte, & le coler dedans bien proprement, & elle ſera de tres-grand effet. Maintenant ayant aſſez amplement parlé dn mortier, des grenades, & de leur vſage, ie veux traiter des autres feux gras, fort pernicieux pour des aſſaillans, à des bréches ou ailleurs.

Comme il faut faire des cercles à feu pour ietter à la main.

CHAPITRE X.

DAutant que tout le monde ne se veut pas mesler de faire, ny de ietter des grenades, le maniment d'iceux estant vn peu dangereux, ie veux icy donner le moyen de faire vne sorte de feu qui n'est gueres moins offensif que les grenades, estant bien composé & accommodé. Donc pour le faire, il faut auoir vn peu dauantage d'ingrediens qu'aux precedentes, car il y a plus de difficulté à les faire, comme s'ensuit. Prenez quatre liures de therebentine, deux liures de

poudre à canon bien pulueriſée, vne liure de charbon de ſaulx pulueriſée, deux liures de poix liquide, deux liures de ſalpeſtre, & vne liure de colo-



phone, tous ces ingrediens eſtans bien meslez enſemble, & chauffez deſſus le feu, trempez de la filace dedans, puis apres enueloppez ces filaces autour du

cerueau de bois, non trop large, qui eſt repreſenté par la figure A. & alors couurez le tout derechef de poudre à canon pulueriſée, & quand vous deſirerez vous ſeruir de ces cercles, allumez-les, & les iettez parmy vos ennemis. Il eſt à noter, que les cercles ne doiuent eſtre trop grands, afin que eſtans jettez ils peuuent s'arreſter ſur les eſpaules d'vn homme : & pour les faire mieux embaraſſer le monde, vous en pouuez attacher deux en croix, bien ferme, & lors tombant ſur quelque perſonne, il ne ſçauroit manquer d'eſtre bien eſpouuanté de cet élement effroyable, & faire vn grand deſordre dans ſa compagnie.

Comme il faut faire vn bruleau sur l'eau.

CHAPITRE XI.

APres vous auoir enſeigné le moyen de faire diuerſes ſortes de grenades, fléches à feu, & cercles, il ne ſera hors de propos de faire voir aux curieux la methode de conſtruire vn bruleau ſur mer, lequel ne prendra feu qu'eſtant choqué de quelqu'autre vaiſſeau, rocher, ou ſemblable obſtacle, on accroché par dedans pour le faire eſchoüer : Celuy qui veut entreprendre de bien conſtruire ce bruleau, ne doit rien eſpargner pour mettre en execution ſon deſſein : & pre-

mierement faut auoir vn vaisseau, ou plusieurs, selon l'occasion du temps, dedans lequel il rengera proprement grande quantité d evieilles pieces de canons rompus, bien chargez, faisant vne trainée ou porte-feu de poudre, passer dextrement de chaque canon à l'autre, depuis le premier canon iusques au dernier, mettant leurs bouches aux ambrasures ou sabots, tout prest-à tirer: cela estant ainsi disposé, il faut auoir de la paille, & quelques fagots de menu bois, & force filace trempée dedans de la poix noire, de la therebentine, colophone, & de la poix liquide, entortilez cette filace ainsi trempée autour du menu bois, & la meslez parmy la paille, pour mettre parmy ces pieces de canons ainsi disposez: Cette paille, & ce bois sera mis en telle façon, que tout prendra feu, quand la

meilleure partie des canons auront tiré: & la piece de canon qui donnera feu à la paille, ſera pointée en haut, pour faire ſauter vne partie du tillac du nauire, & enſemblement donner feu à quantité de grenades de toutes ſortes, vieux canons de mouſquets, & des bariques de poudre à canon mis en ordre ſur le tillac, pour faire voller ces choſes en rang, tantoſt l'vn, tantoſt l'autre, par le moyen des porte-feux lents, mais la premiere foucade doit eſtre bien furieuſe, afin de donner l'épouuente & le mal-heur enſemble aux approchants, c'eſt à dire, qu'il faut diſpoſer la pluſpart des canons de tirer preſque de ſuite l'vn apres l'autre, à fleur d'eau, & en meſme temps les grenades voleront, les vnes loin, les autres pres, & tantoſt vne barique de poudre fera ſauter vn quartier du

vaisseau ardent, & tantost vne autre barique vuidera vn autre quartier du vaisseau flamboyant, iettant plusieurs sortes de feux çà & là, comme des bombes ou balles à feu, faites de la composition prescrite au chapitre cinquiesme, ou au chapitre precedent: & pour empécher que toutes les bariques ne prennent feu ensemble, qui n'est pas vne petite difficulté, il faut bien couurir chaque barique auec de la colle forte, du plastre, de la toile cirée, ou chose semblable, & les mettre dedans vne autre barique, & pour leur faire prendre feu à vostre volonté, mettez à chacun vn porte-feu lent, de telle longueur que desirez faire tarder l'vn apres l'autre: Et pour faire commencer ce beau jeu, placés deux ou trois bons roüets d'harquebuse, bien attachés dedans le nauire, au bout de la trainée

de poudre, qui commencera à donner feu aux canons, & qu'à chaque cliquet desdits roüets soit attaché vn bout de verge de fer, & que l'autre bout passe à

trauers le bord du nauire, & soit attaché à des pieces de bois, qui seront disposées tout autour du nauire, en dehors, comme vne ceinture, en sorte

qu'eſtans touchez de quelque choc, tant ſoit peu rude, feront ioüer les roüets, & ainſi donneront feu au commencement de la trainée : Et pour le faire ioüer eſtant accroché, il faut attacher du fil de fer à chaque cliquet des roüets, & l'autre bout du fil de fer ſera attaché à des pieces de bois, ioignant au bord du nauire, en dedans, en ſorte que la premiere choſe qui les touchera, les fera joüer comme ceux de dehors. Les pieces de bois, ou ceinture du nauire, doiuent eſtre à fleur d'eau, comme vous repreſentent les poincts qui ſont dans la figure cy deſſus. Et pour conduire le nauire au lieu deſiré, le plus prés que faire ſe pourra, ſans courir haſard, on peut faire paſſer à trauers le gouuernail vne longue piece de bois, marquée A. B. aux extremitez de laquelle ſera attachee deux lon-

gues cordes, par le moyen desquelles on conduira le nauire, auec deux petits bateaux. C'est icy vn petit échantillon d'inuention, à laquelle l'Ingenieur adioutera du sien, cecy n'estant que pour donner l'entrée aux industrieux, car encore que i'aye mis icy des roüets d'harquebuse pour faire iouër les canons, i'entens que vous ayez des rouëts dix fois plus forts & robustes, laissant au iugement des industrieux la vraye disposition de leurs desseins.

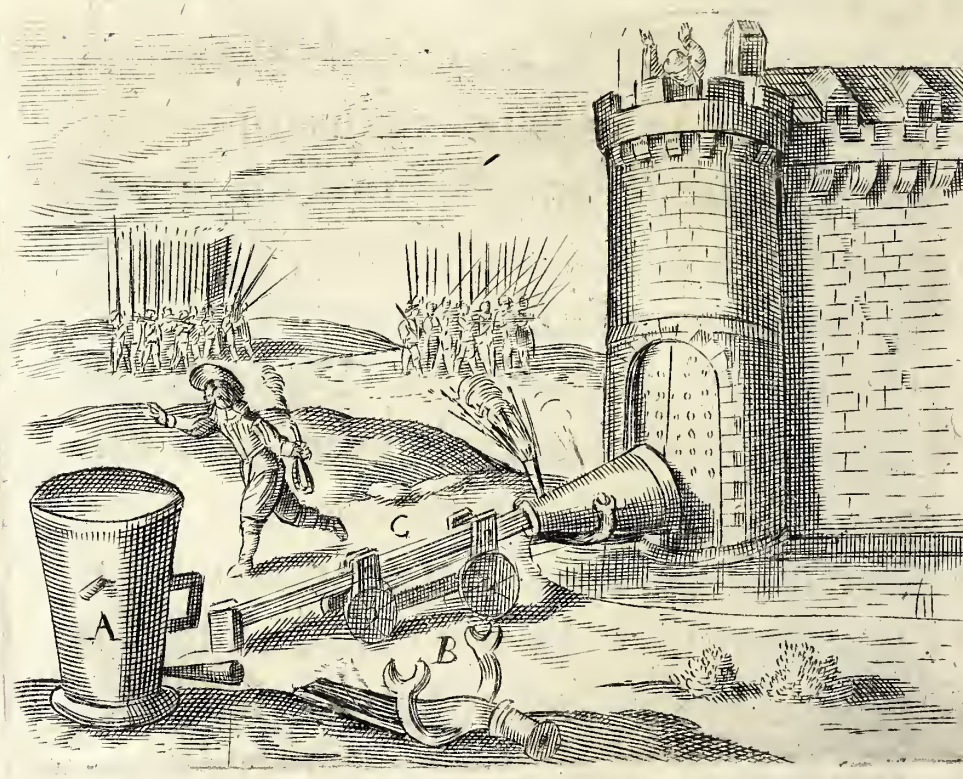
La maniere de faire vn petard.

CHAPITRE XII.

I'Ay trouué à propos de finir les feux de guerre par le petard, eſtant de tres-grande violence pour faire entrée dedans des villes, chaſteaux, ou maiſons Le mortier precedét ſeruira de petard, en cas de neceſſité, comme il a eſté dit: Mais qui voudroit conſtruire le petard exactement, le doit faire en forme d'vn mortier d'eſpicier, comme repreſente la figure A. obſeruant ſes regles ſuiuantes: Si vous le faites de 6. liures peſant de metail, que le calibre ou creux ſoit de largeur pour contenir vne liure & demie

demie ou deux de poudre : Si vous le faites plus grand ou plus petit, agrandissez ou apetissez le calibre à l'équipolent, pour tenir la quatrieme partie ou enuiron de poudre que pese le metail dudit petard ; Et pour le charger, mettez de la poudre la plus fine que vous aurez dedans, l'empliſſant enuiron vn pouce prés du bord, & apres couurez cete poudre auec vn ais, arrondy pour entrer au iuſte. Donc pour amorcer voſtre petard, vous ferez vn porte-feu lent, comme aux feux precedents, de telle longueur que bon vous ſemblera : Et pour faire ouurir la place que vous deſirez, ſi elle eſt acceſſible, vous le planterez la queuë contre terre, ou contre quelque groſſe pierre ou poutre, & l'emboucheure contre l'endroit de la porte que vous iugerez à propos : Mais ſi la place eſt

inacceſſible, vous ferez vn petit cheualet, comme vous repreſente la figure B. auec vne longue fourchette, tres-forte & robuſte pour ſoutenir le coup,



le petard ioüant contre la porte, comme vous demontre cette figure C. faiſant bien arreſter la fourchete au bout d'embas, dedans quelque trou, ou par

quelqu'autre voye. Maintenant ne voulant en cette œuure imiter les Anciens, qui traitans des feux artificiels ont preſcrit des mélanges preſque de toutes ſortes de drogues, les noms deſquels ſe trouuent dedans les boutiques des Apothicaires, ſans doute, pour faire croire aux curieux qu'ils ont ſçeu quantité de beaux ſecrets, ou pour mieux cacher leur ignorance, par cete grande confuſion & dépenſe, à laquelle peu de perſonnes veulent étendre & abandóner leurs bourſes pour faire des eſſais. Ie mettray fin aux feux artificiels de guerre, & paſſeray au ſecond traité des feux de plaiſir & recreation, ayant fait voir aſſez amplemét au lecteur, dedans la Preface Apologetique, à quoy conuient próptement toutes ces curioſitez, qui ſemblent aux

ignorants si rares, & de si merueilleux effects, comme antimoine, sel armoniac, arsenic, soufre blanc, vitriol, camphre, chaux viue, thutie, & pierre d'aymant n'oubliant sur tout le Mercure.

TRAITE' SECOND
DES FEVX ARTIFICIELS DE IOYE.

CHAPITRE PREMIER.

AISEE & facile ſera la methode pour faire toute ſorte de feux artificiels de plaiſir (laquelle ie veux maintenant mettre au iour, pour contenter les curieux,) ſans tant d'embaras, tant de drogues incognuës pour faire les mixtions, & tant de fatras que pluſieurs cy deuant ont couché par écrit, beaucoup plus propres & neceſſaires pour ſeruir aux ſouffleurs d'alquemie,

charlatans, & chercheurs de la pierre (inuisible) philosophale, que pour mesler parmy les feux artificiels, & principalement parmy ceux lesquels sont destinez pour la ioye, car ceux-là n'ont pas besoin de fumées venimeuses, pour empoisonner les spectateurs, faisant de ioye, tristesse, (ce qui ne se peut faire pourtant dans vn air ouuert:) ils n'ont pas aussi besoin d'vne si grande, si continuë, & si espaisse ardeur, qui consumeroit les maisons des Citoyens, mais seulement d'vn feu & d'vne flame douce & aggreable aux yeux des assistans. Ils se diuisent donc en trois sortes, la premiere est, des feux qui montent en l'air, la seconde de ceux qui se consomment sur la terre, la troisiesme de ceux qui coulent ou flottent sur l'eau. Ceux qui font leurs effets en l'air se diuisent en-

coré en trois ſortes, la premiere & plus royale de toutes ſont les ballons, la ſeconde ſont les fuſées, la troiſieſme ſont les ſauciſſons volans: Ceux qui demeurent ſur terre ſe diuiſent auſſi en trois façons, la premiere eſt des fuſées par terre, la ſeconde des lances à feu; & la troiſieſme, les ſauciſſons. Les feux par eau peuuent auſſi auoir leur triple diuiſion, auſſi bien que les precedents, les globes ou balles ſont la premiere, les fuſées doubles la ſeconde, & les ſimples, la derniere: Et pour traiter de chacun en particulier, ie veux commencer par les fuſées volantes en l'air, & premierement d'écrire leurs moules, & les obſeruations qu'il faut garder en les faiſant.

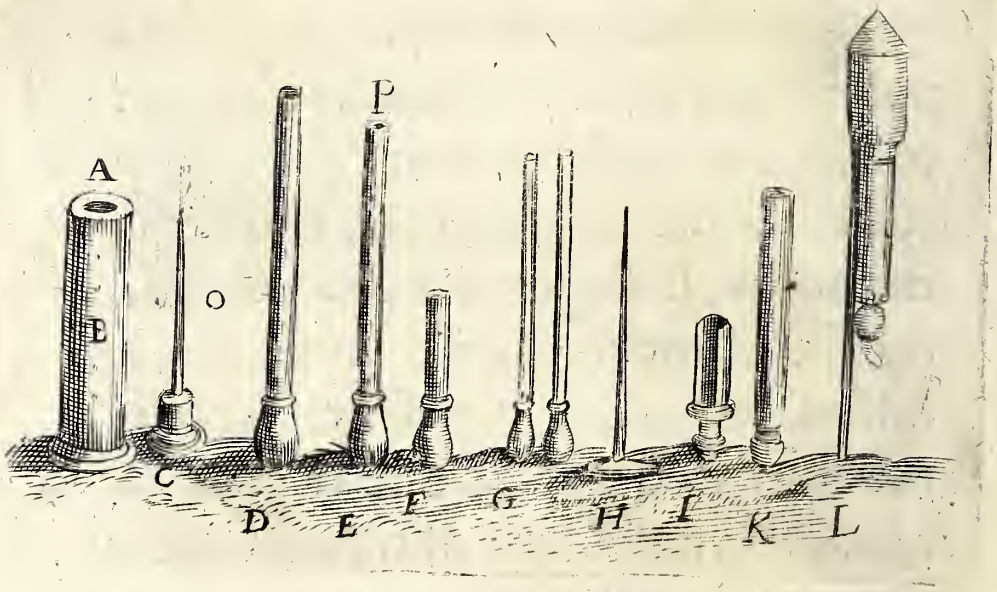
La methode pour faire des moules à fusées, volantes en l'air.

CHAPITRE II.

DAutant que les plus beaux feux de ioye sont composez plutost de fusées que de ballons, ie trouue à propos de commencer ce second traitté par icelles, faisant en premier lieu la description des moules qu'il faut auoir pour les bien faire, lesquels se font de cuiure ou de bois, l'vn estant aussi bon que l'autre pour l'vsage, pourueu que les mesures suiuantes soient obseruées, lesquelles seront propres pour donner à entendre comme il

faut faire des moules de toute sorte de grosseur, d'autant que les mesures desdits moules se prennent & dependent sur la largeur de leurs calibres. C'est pourquoy si on veut agrandir ou amoindrir le calibre d'vn moule, il faut aussi allonger ou racourcir à l'équipolent ledit moule, & faire plus grosses ou plus petites toutes les autres pieces, ou parties qui en dependent, comme le culot, la broche, la baguette à rouler la cartouche, la baguette à charger, & la massif. Donc pour faire vn moule, le calibre duquel est representé par la figure A. sera d'vn pouce de largeur. Il faut que le moule qui est representé par la figure B. soit de six pouces de longueur, en apres le culot C. doit entrer dedans le moule vn pouce & demy, & la broche notée O. doit auoir en longueur trois pouces & demy, & en gros-

ſeur la quatriéme partie d'vn pouce: & pour la baguette D. à rouler la cartouche, elle aura en groſſeur les trois quarts d'vn pouce: la baguette E. à charger la



fuſée ſera tant ſoit peu plus petite, afin d'entrer à l'aiſe dedans la cartouche, & auſſi ſera-telle faite creuſe, aſſez profonde, pour laiſſer entrer la broche,

au lieu que demontre la figure P. dautant qu'il faut charger la fusée, la broche estant dedans la cartouche: & la massif notée F. sera de la mesme grosseur que la baguette à charger, marquée E. les deux autres baguettes notées G. sont pour faire des serpenteaux, comme sera dit cy apres: & le poinçon H. est pour percer vos fusées & estoiles, comme s'ensuyura; la lanterne I. sert pour mettre la composition dedans vos fusées: la figure notée K. represente la cartouche, preste à charger: & par la figure L. est representée la fusée toute acheuée & amorcée. Vous pouuez obseruer cete methode prescrite en toute sorte de moule, car si vous en voulez faire faire vn petit, comme d'vn demy pouce, il faut qu'il aye en longueur trois pouces, qui est six demy pouces: le culot entrera trois

quarts de pouces, & la broche sera d'vn pouce & trois quarts de longueur, & la baguette à rouler vos cartouches aura de grosseur vn demy quart de pouce; & si vous faites faire le calibre de deux pouces de diametre, que le moule soit de douze pouces de longueur, le culot aura trois pouces, & la broche sept pouces de longueur, & ainsi de toutes les autres pieces qui dependent dudit moule. Maintenant ie veus décrire la methode de faire la composition pour faire vne fusée, & la maniere comme il la faut charger.

Pour faire vne fusée volante en l'air.

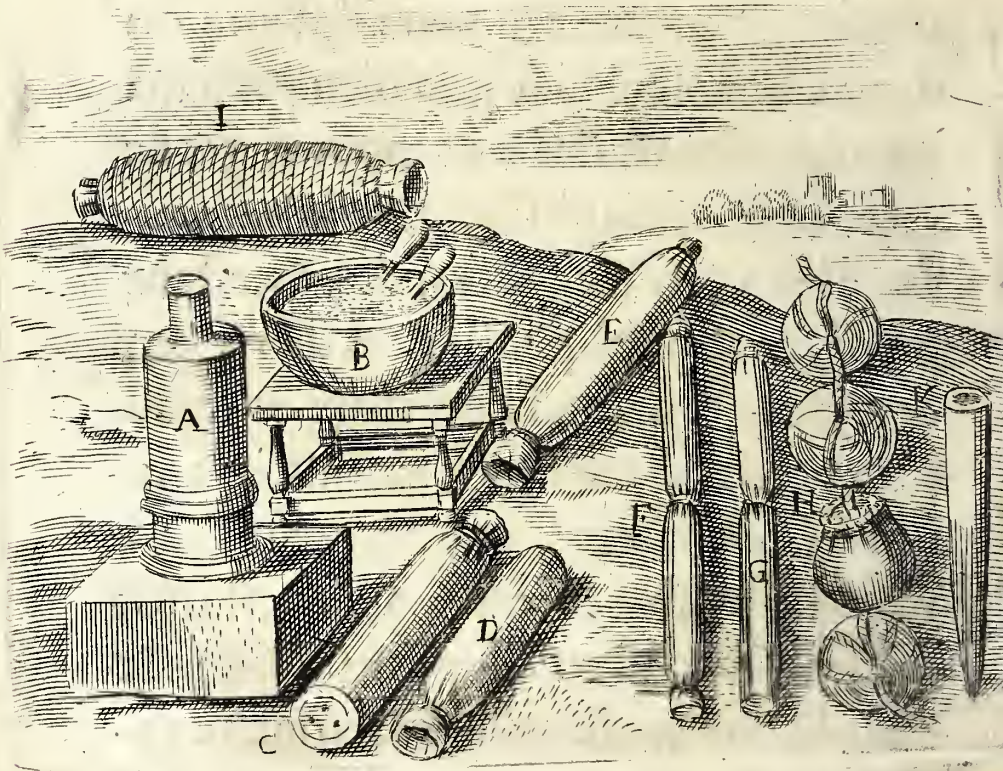
CHAPITRE III.

PRenez vne liure de poudre à canon bien pilée, & passée à trauers vn tamis tres-fin, deux onces de charbon de saulx, pilé & passé par vn tamis vn peu gros, meslez bien ces deux ingrediens ensemble, & éprouuez vostre composition; & si elle est trop forte, adioutez vn peu dauantage de charbon; mais si elle est trop foible, adjoutez vn peu dauantage de la poudre pilée & passée, comme dit est, & ainsi vous ferez vne composition forte ou foible, selon vostre desir; Au lieu de charbon de saulx

vous pouuez mettre du charbon de terre, du charbon commun, de la siure de bois, ou autre chose semblable, pourueu que vous n'en mettiez pas trop, ny trop peu ; ce que vous cognoistrez si vostre fusée ne monte point en l'air, vous aurez trop mis de charbon ; si elle creue vous n'aurez pas mis assez de charbon, car le charbon que vous mettrez parmy la poudre n'est que pour adoucir la force trop violente de la poudre, & pour faire paroistre vne belle queuë à la fusée, en montant ; ce que fait le charbon de terre aussi bien que le charbon de saux : Et pour mettre cete composition dedans la fusée comme il faut, il est besoin d'obseruer plusieurs regles: la premiere desquelles est, qu'en chargeant vostre fusée vous ne mettiez trop de composition à la fois dedans

voſtre cartouche ; ſecondement que vous la preſſiez à 3. ou 4. coups de maillet bien ſerré, & apres remettez dauantage de compoſition, comme deuant, enuiron la quantité d'vne ou deux cuillerées à la fois, la bien preſſant à coups de maillet, & prenez garde que vous n'empliſſiez pas la cartouche plus haute que le moule, & eſtant plein, rendoublez la moitié du papier, & auec le poinçon faites deux ou trois petits trous, comme demontre la figure C. ſuiuante, pour donner feu à vos eſtoiles, ſerpenteaux, ou ſauciſſons, comme ſera dit au chapitre ſuiuant, & coupés le reſte de voſtre cartouche raſe-but du moule : & ainſi faudroit-il trauailler pour faire toutes ſortes de fuſées, ſoit grandes ou petites. Eſt à noter que la meſme compoſition fait toutes ſortes de fuſées, groſſes ou pe-

tites, mais seulement il la faut faire plus foible pour les grosses que pour les petites, mettant plus de charbon parmy, dautant que tout le secret gist à



faire la composition, non trop forte ny trop foible, & non pas comme presque tous les hommes qui se meslent d'en faire croyent, que le vray moyen

moyen de faire de belles fuſées eſt, en mettant pluſieurs ingredients, ce qui les trompe tout à fait, car la compoſition la plus ſimple eſt abſolument la meilleure & plus ſeure pour s'en ſeruir ſur le champ, ou pour la garder long-temps. S'enſuit maintenant pour dire comme il faut faire des fuſées par terre.

Pour faire des fuſées par terre.

CHAPITRE IV.

IL faut auoir vn moule autrement fait que le precedent, dautant que telle violence n'eſt pas requiſe en celles-cy, tant qu'à celles qui montent en l'air, mais ſeule-

ment vn peu d'auantage de durée, c'eſt pourquoy les meſures cy apres ſeront fort propres, ne les faiſant ny plus grandes ny plus petites, mais que le moule ſoit pour toutes ſortes d'occaſions de la groſſeur ſuiuante. Le calibre ſera d'vn demy-pouce de diametre, & de cinq pouces & demy de longueur, & la baguette à rouler la cartouche de quatre lignes de diametre, qui eſt les deux tiers d'vn demy pouce, & la baguette à charger vn peu plus petite, pour entrer ſans gaſter la cartouche: en apres que la broche ne ſoit pas plus longue que des deux tiers d'vn pouce, & le culot doit entrer vn demy pouce dedans le moule, & la raiſon de ce changement eſt, que les fuſées qui montent en l'air ont beſoin de grande force, & par conſequent ne durent gueres: & nous deſirons que celles par terre durent long-

temps & auec vn mouuement mediocre, ce qui se fera auec facilité, ces reigles & les suiuantes estans obseruées.

Pour faire la composition des fusées par terre.

CHAPITRE V.

PRenez de la poudre à canon sans autre meslange que ce soit, tant que vous desirez faire de la composition, & la pulueriſez & passez par vn tamis; en sorte qu'elle soit deliée comme de la farine, & alors empliſſez vos cartouches, la mettant peu à peu, & la bien pressant à coups de maillet, comme les fusées par air pre-

cedentes, & eſtans pleines iuſques à vn pouce prés le bord du moule, ou enuiron, rendoublés la tierce partie du papier de voſtre cartouche, & la preſſés auſſi à coups de maillet, puis apres auec vn poinçon faites vn petit trou iuſqu'à la compoſition, & alors mettés la charge d'vn piſtolet de poudre fine, & rendoublés encore tant ſoit peu ladite cartouche: ce que eſtant fait, auec vne corde eſtranglez le reſte du papier, & s'il reſte dudit papier par deſſus, coupez-le en pointe, comme vous repreſente la figure E. precedente, au chapitre 3. & voſtre fuſée eſtant amorcée, ſera preſte à tirer.

La methode de faire des ſerpenteaux.

CHAPITRE VI.

LEs ſerpenteaux ſe font de la meſme compoſition que les fuſées par air, ou que celles par terre, car ſi vous les empliſſez de la compoſition des fuſées par air, elles ne feront pas leurs actions ſi viues en l'air, que ſi vous les empliſſiez de la compoſition des fuſées par terre: car eſtans emplies de cette derniere compoſition, elles vetilleront merueilleuſement en deſcendant, & les autres deſcendront plus droites, ſans tant s'eſcarter, neantmoins toutes deux feront maintes actions en l'air,

tournoyantes çà & là pourueu qu'on les faſſe comme s'enſuit. Que la cartouche ſoit enuiron de quatre pouces de longueur, & roulée ſur vne baguette vn peu plus groſſe qu'vn tuyau de plume d'oye, comme repreſente la figure precedente G. au chapitre 3. le papier faiſant quelques dix tours autour de cete baguette, & alors qu'elle ſoit eſtranglée, laiſſant vn peu de iour preſque au milieu, la plus longue partie ſera pour la compoſition, & la plus courte ſera emplie de poudre grenée, & apres eſtranglez-la tout à fait, & la reliés, & alors le bout le plus long ſera emply de telle compoſition que vous deſirerez, ſoit de la poudre ſimple puluerisée, ou de la compoſition de vos fuſées, auſſi faut-il eſtrangler vn peu les ſerpenteaux, comme demontre la figure F. au chapitre 3. au bout d'embas, ſi vous

voulez qu'elles vetillent: mais si vous voulez qu'elles décendent comme ondoyantes seulement, il ne faut pas les estrangler apres la composition, comme vous verrez par la figure G. chapitre 3. Et pour les amorcer, il faut seulement moüiller de la poudre, & en mettre vn peu au bout de chacune d'icelles. Les figures precedentes notées F. G. chapitre 3. vous representent des serpenteaux tous faits.

Comme il faut faire de la pluye d'or.

CHAPITRE VII.

PLusieurs se messent de faire des fusées, & mesme se vantent d'estre maistres, qui ne

ſçauent que c'eſt que de la pluye d'or, mais croyent que c'eſt quelque choſe plus rare que ce n'eſt; c'eſt pourquoy pour les mettre hors de cette peine, & pour faire ſçauoir à tous ceux qui deſirent la cognoiſſance d'icelle, ie veus icy mettre ſa deſcription, & la maniere pour la faire, comme s'enſuit. Prenez des tuyaux de plumes d'oye, & coupez la partie creuſe d'icelles tant longue que faire ſe pourra, comme repreſente la figure K. precedente, chapitre 3. & les empliſſez de la compoſition de fuſée par air, mettant ſur l'emboucheure de chacune vn peu de poudre moüillée pour les amorcer, & enſemble pour arreſter la compoſition dedans, & chargeant vne fuſée d'iceux, ferez paroiſtre vne pluye tres-agreable, que quelques-vns l'ayant autrefois veuë, ont appellée pluye d'or,

pour ſa beauté, & maintenant on l'apelle cheueluë, & c'eſt pourquoy la pluſpart de ceux qui font des fuſées font des recherches eſtrãges pour trouuer cette pluye d'or, & neantmoins ne laiſſent pas de la faire tous les iours ſous vn autre nom, & ne ſçauent pas que c'eſt elle meſme: car de fait, on la peut auſſi bien appeller cheueluë, que pluye d'or, d'autant qu'elle tombe vn peu ondoyante, comme des cheueux à demy friſez: On peut faire ou repreſenter pluſieurs belles figures en l'air, par le moyen de cette pluye, comme il ſera dit au chapitre ſuiuant, qui traitera des figures qui ſe peuuent repreſenter en l'air par des fuſées.

Comme il faut faire des estoilles.

CHAPITRE VIII.

QVoy qu'il y aye plusieurs sortes d'étoilles, ie n'en veus icy décrire que de deux sortes des meilleures, toutes les autres ne valant rien. La premiere & meilleure sorte se fait de poudre seche, & l'autre se fait de poudre humectée, comme s'ensuit. Et pour faire la premiere sorte, prenez vne liure de salpetre, vne demie liure de soufre, & vn quarteron de poudre à canon pulueriſée, tres-fine, toutes ces poudres estans bien meslées ensemble, il faut enueloper la quantité

d'vne muſcade dedans de l'eſtoupe, du vieux linge, ou du papier, & la bien lier, comme vous repeſente la figure H. precedente, chapitre 3. & pour les amorcer il les faut percer auec vn poinçon aſſez gros, & paſſer de l'eſtoupille à trauers d'icelles (faite comme ſera demontrée cy apres en ſon lieu.) Et pour faire la ſeconde ſorte d'etoiles, prenez vne liure de ſalpetre, vne demie liure de ſoufre, vne demie liure de poudre pulueriſée, le tout bien meſlé, comme dit a eſté, humectez-le auec huile de Petrolle, ou auec de l'eau ſimple, comme pour la faire en paſte, de laquelle paſte vous ferez de petites balles, groſſes comme la balle d'vn mouſquet, & tandis qu'elles ſont encore toutes freſches ou humides, roulez les dedans de la poudre à canon pulueriſée, & alors laiſſez-les ſecher, leſ-

quelles eſtãt ſechesvous les employerés à voſtre volonté, ſans les percer pour les amorcer, dautant que la derniere poudre où on les roule ſert d'amorce. Cette derniere ſorte d'étoilles ne paroiſſent pas ſi belles eſtans allumées en l'air, que les autres, ny ſi groſſes, àcauſe qu'en tombant la flamme d'icelles ſe forme en larme, n'ayant aucune reſiſtance pour la chaſſer par force en forme d'aiſles, comme les precedentes, car la flamme de celles-là ſortant par les deux extremités du trou percé au milieu, s'étend en long, ce qui les fait paroiſtre grandes.

Comme il faut faire des eſtoilles à pet.

CHAPITRE IX.

POur faire des eſtoilles dõt chacune donnera vn coup comme vn piſtollet, ou vn mouſquet, il faut premierement faire des petits ſauciſſons, comme il eſt dit au chapitre ſuyuant: ſi on veut il ne ſera pas beſoin de les couurir de corde: donc eſtant faites & percées, preſtes à s'en ſeruir, il faut prendre autant de la compoſition precedente, ſoit de l'vne ou de l'autre, comme pour faire vne eſtoille ſimple, laquelle mixtion il faut lier au bout du ſauciſſon percé, & paſſer de l'eſtoupille à trauers, comme

aux autres eſtoilles, ſi c'eſt de la compoſition ſeche; ſi c'eſt de la compoſition de paſte, il ne ſera pas beſoin de la lier, mais ſeulement laiſſer le papier creux vn peu plus long au bout du ſauciſſon, qui ſera percé, & là dedans mettre la compoſition, mettant tant ſoit peu de poudre grenée deuant dedans la gorge du ſauciſſon, pour le faire prendre feu la compoſition faillante, ces eſtoilles ſont fort incommodes, & fort peu en vſage, dautant que vne groſſe fuſée peu fort peut porter en l'air, & par conſequent ne fait que vn petit effet en haut; & c'eſt pourquoy on ſe ſert fort peu d'icelle, ioint qu'on eſt long-temps à les faire. On peut faire des eſtoilles par la meſme façon, leſquelles finiſſantes deuiennent ſerpenteaux: on en peut faire des ſerpenteaux, qui de chacun finiſſant

deuiennent plusieurs autres serpenteaux, ou autre chose, à la volonté & industrie de celuy qui les veut faire.

La maniere comme il faut faire des saucissons.

CHAPITRE X.

EN ce chapitre, ie ne pretens point de traiter du saucisson volant, mais seulement du saucisson qui demeure fixe aux feux, ou qui s'aplique au bout des fusées, lequel se fait en cette façon suyuante. Il faut auoir vne baguette de telle grosseur que desirez faire le creux de

voſtre ſauciſſon, ſur laquelle baguette vous roulerez du papier, tant epais que bon vous ſemblera, ſelon la groſſeur de voſtre ſauciſſon; en apres il le faut étrangler à vn des bouts, & alors l'emplir de poudre fine, & étrangler l'autre bout: ce qu'eſtant fait, vous le couurirez de corde, depuis vn bout iuſques à l'autre, bien ferme, comme vous repreſente la figure 1. au chapitre 3. & bien coler cette corde de colle forte par deſſus pour la faire reſſerrer & endurcir: & quand vous deſirerez vous ſeruir de ce ſauciſſon, il le faut percer à vn des bouts, auec vn poinçon, & mettre vn tuyau de plume remplie de poudre battuë, qui ſeruira de porte-feu, & l'autre bout de la plume paſſera à trauers vne piece de bois ſur laquelle vous les voulez apliquer, & entrera dedans vn porte-feu qui ſera couché tout

le

le long de cette piece de bois, & ainſi vous appliquerez tant que vous voudrez ſur cette piece de bois, tant pres ou loin les vns dés autres que vous iugerez à propos, comme trois pouces diſtant ou enuiron, en ſorte qu'vn bout du porte-feu eſtant allumé, tous les ſauciſſons qui ſeront apliquez ſur cette piece de bois ioüeront par ordre l'vn apres l'autre, la diſpoſition deſquels ſera traitée plus amplement au chapitre cy apres, qui traittera comme il faut ordonner & diſpoſer vn feu. Maintenant ſi voſtre ſauciſſon doit eſtre apliqué au bout d'vne fuſée, il la faut ſeulement percer à vn des bouts, & mettant vn peu de poudre grenée au bout de voſtre fuſée, apliquer le ſauciſſon deſſus, le faiſant tenir fermement deſſus, ſoit auec du papier, parchemin, corde, ou autre choſe ſemblable, en ſorte que la fuſée venant à

finir, le sauciſſon prenne feu, & ainſi vous ne manquerez à reüſſir ſelon voſtre deſſein.

Comme ſe fait de l'eſtoupille.

CHAPITRE XI.

POur faire de l'eſtoupille non mediocre, mais bonne & tres-excellente, pour amorcer toutes ſortes de feux, comme des fuſées, eſtoilles, lances à feu, ou autres telles qu'ils ſoient: Prenez du fil de coton & le doublez tant de fois qu'il ſoit aſſez gros pour voſtre vſage, comme ſi c'eſt pour amorcer (qui ſe dit en terme propre eſtoupiller vos lances à feu) il faut qu'il ſoit

double enuiron huit ou dix fois, & pareillement pour amorcer des grosses fusées: mais si c'est pour passer à trauers des estoilles, alors quatre ou cinq fois double sera assez; donc ayant doublé vostre fil de telle grosseur que vous desirez que vostre estoupille soit, trempez-la dedans de l'eau pure, & apres pressez-la entre vos mains, & prenez de la poudre à canon pulueriſée, sans autre mixtion parmy, & la trempez aussi dedans de l'eau pure, ne mettant point trop ny trop peu d'eau, mais seulement assez pour le faire, comme de la bouë, & alors mettez le fil de coton dedans cette poudre ainsi trépée, & le tournez & le maniez iusques à ce qu'il soit bien imbibé de cete poudre, & apres cela retirez-le dehors, remettant vn peu de poudre seche pulueriſée par dessus, & l'estendez dessus des cordes pour secher au

ſoleil, ou ailleurs, & eſtant ſec, vous aurez de l'eſtoupille la plus excellente du monde, pour vous en ſeruir en toute ſorte d'occaſion, reiettant tous les ingrediens deſquels les ignorants font grand cas, comme de l'eau de vie, du vin blanc, du vinaigre, de l'vrine, & maint autres ſortes, dont ie ne voudrois pas perdre mon temps pour les reciter : Ainſi paſſeray-ie outre, pour montrer comme il faut aſſembler toutes les parties d'vne fuſée, pour la faire preſte à tirer.

Comme il faut assembler les parties d'vne fusée.

CHAPITRE XII.

QVand la fusée est faite & tirée hors du moule, qui est noté A. à la figure du chapitre 3. & ladite fusée est representée par la figure C. ou D. du mesme chapitre: il faut donc adiouter au bout non estranglée de cette fusée vne cartouche vuide, beaucoup plus large, que la fusée n'est grosse, comme vous represente la figure L. au chapitre second, dedans laquelle vous mettrez vos serpenteaux, pluye d'or, estoilles, saucissons, ou autre chose à vostre volonté, mais il faut

premierement mettre vn peu de poudre battuë, assez pour couurir seulemẽt le fond de cette large cartouche, & en apres mettre des serpenteaux dedans, posans les bouts amorcez en-bas, ou la pluye d'or de la méme façon, & les saucissons tout de mesme: mais on a coustume de mettre parmy les estoilles vn peu de poudre au milieu, & par dessus. Cette cartouche estant ainsi disposée & emplie, couurez la auec vne piece de papier simple, & mettez par dessus vn chapiteau pointu, fait de papier simple, car cela ne sert que pour percer l'air, afin que la fusée monte plus haute, & plus droite: & pour acheuer cette fusée, il la faut attacher tres-ferme à vne baguette d'osier bien longue & legere, neantmoins la baguette estant attachée à ladite fusée, faut auoir assez de pesanteur pour esgaler le poix de la

fusée, en la mettant sur vostre doigt, tout contre la gorge de ladite fusée, ce qu'estant fait, amorcez vostre fusée, & elle sera preste à tirer, ou à garder tant que vous voudrez. Cette methode cy est propre pour les grosses fusées qu'on tire à la main, & aux autres aussi, excepté que la cartouche de dessus ne doit pas estre beaucoup plus large que la fusée mesme, ains pour tenir vne demie douzaine d'étoilles, ou serpenteaux, ou vn sauciſſon, d'autant qu'estant grande quantité de fusées ensemble, la confusion s'y trouueroit si on mettoit ces grosses fusées sans les accommoder autrement.

Comme se representent plusieurs figures en l'air par des fusécs.

CHAPITRE XIII.

LA premiere & plus belle est vn arbre, comete, ou vne fontaine, & se fait en mettant plusieurs petites fusées sur vne grosse, passant leurs baguettes tout autour de la cartouche large, qui est adioutée sur le bout de la fusée, pour tenir ce qu'elle doit porter en l'air, & si ces petites fusées prennent feu tandis que la grosse fusée monte en haut, elles representeront vn arbre, si elles prennent feu quand la

groſſe fuſée eſt demie tournée, elles ſembleront vne comete, mais ſi elles prennent feu apres que la groſſe fuſée a la teſte tournée en bas, vous direz

que c'eſt vne vraye fontaine de feu; & ſi on met deux ou trois petites fuſées ſans baguettes parmy les autres, vous verrez qu'elles feront maint tours en

l'air, diuerſes aux autres. La ſeconde figure eſt la pluye d'or, ou cheueluë, & elle ſe fait, quand on met quantité de tuyaux de plumes (emplis comme dit a eſté cy-deuant) ſur vne groſſe fuſée, car veritablement vous direz qu'il pleut du feu, ſi vous eſtes deſſous la fuſée, quand tous ces tuyaux de plumes prennent feu, mais ſi vous eſtes vn peu eſcarté à coſté, elles repreſenteront de beaux cheueux. La troiſieſme figure eſt des eſtoilles, leſquelles ſe font mettant pluſieurs eſtoilles ſeulement deſſus vne fuſée. La quatrieſme ſont des ſerpenteaux, leſquels on met bien arangez deſſus la fuſée: Mais pour faire diuerſifier toutes ces figures preſcrites, on peut atacher ces petites fuſées deux ou trois enſemble, par les bouts qui ne prennent point feu, les tuyaux de plume, ou ſerpenteaux, ſe peuuent atta-

cher de la meſme façon, mais il faut qu'on laiſſe la ficele auec laquelle on les attache enſemble, deux pouces de long, pour le moins, entre chacune, & vous verrez repreſenté diuerſes ſortes de figures, tantoſt d'vne façon, tantoſt d'vne autre, fort agreable aux ſpectateurs.

Comme il faut faire des pots à feu.

CHAPITRE XIV.

LEs pots à feu ſe font de pluſieurs fuſées par terre, miſes enſemble dedans vne groſſe cartouche, le fonds de laquelle eſt couuerte de poudre puluerisée, & ledit fonds eſt percé au milieu pour

paſſer vn petit porte-feu ou eſtoupille, pour donner feu aux fuſées qui ſont dedans cete cartouche, leſquelles ſortans, laiſſent le pot ou cartouche communément en ſon entier: Il faut couurir ces pots à feu auec vne fueille de papier ſimple, afin que les fuſées prenans feu, puiſſent ſortir ſans aucune reſiſtance. Et la raiſon pourquoy on le couure, eſt afin que ſi on fait pluſieurs pots à feu ioüer pres l'vn de l'autre, que tous ne prennent feu enſemble.

Comme ſe font les lances à feu.

CHAPITRE XV.

L'Vſage des lances à feu ſe trouue dedans l'ordre d'vn feu d'artifice, c'eſt pourquoy ie diray ſeulement icy comme il les faut faire. Sa cartouche ſe peut faire comme les cartouches des fuſées, auec de la carte forte, colée de colle forte, & de telle longueur qu'on veut qu'elles durent, & de telle groſſeur qu'on veut qu'elles donnent de lumiere. Les cartouches eſtant donc faites, il les faut emplir de la compoſition des étoilles en poudre, preſcrite au chapitre 8. & les amorcer auec de la poudre pulueriſée & moüil-

lée, & pour le bout d'en bas, on a coustume de le boucher auec vn morceau de bois, afin qu'on les puisse cloüer où bon vous semblera, par ce morceau de bois qui sortira hors de la cartouche, quelques deux pouces ou enuiron.

La methode de faire des fusées par eau.

CHAPITRE XVI.

LE feu & l'eau estant deux élements d'vn naturel contraire l'vn à l'autre, sont cause que les fusées qui font leurs effets dedans & dessus l'eau, paroissent aux spectateurs plus belles, & leur semblent plus rares, encore que

toute ſorte de fuſée eſtant allumée bruſlera, & fera ſon effect dedans l'eau. Mais ſeulement eſt à remarquer, que celles qui ſont faites pour l'air, ou pour la terre, ont tant de force, qu'eſtans allumées & iettees dedans l'eau, feront leurs effets deſſous l'eau, ſans remonter deſſus, flottantes comme celles qui ſont faites artiſtement pour l'eau, comme s'enſuit. Pour faire de belles fuſées par eau, il faut que le calibre du moule ſoit fait d'vn pouce de diametre, & que le moule ſoit de huit pouces de longueur, la culote entrera vn pouce, & la baguette à rouler la cartouche aura trois quarts de pouce de diamettre, & la baguette à charger ſera tant ſoit peu plus petite, comme a eſté dit pour les autres, mais le culot n'aura point de broche. Donc la cartouche eſtant faite & diſpoſée, preſte à emplir comme les

precedentes, vous ferez de deux sortes de mixtions suiuantes, l'vne, à sçauoir si vous voulez qu'elle ait vne grosse queuë paroissante sur l'eau, prenez vne liure de salpetre, vne demie liure de poudre à canon pulueriſée & passée, vne demie liure de soufre pilée & passée, & deux onces de charbon de saux: mais si vous desirez qu'elle brusle claire comme vne chandelle sur l'eau, prenez vne liure de salpetre, vne demie liure de soufre, & trois onces de poudre pulueriſée & passée, le tout bien meslé ensemble. Empliſſez voſtre fusée de l'vne ou de l'autre compoſition, & appliquez vn sauciſſon au bout, & apres couurez-la de poix noire, de poix-reſine, de greſſe, ou faites peindre en huile, ou autre choſe, comme bon vous semblera, pour empeſcher l'eau de gaſter le papier, & pour la faire floter

re flotter sur l'eau parfaitement bien, attachez vne petite baguette d'osier blãc de deux pieds de longueur. Or si vous voulez que cette fusée face diuerses actions, flotante tantost dessus l'eau, tantost dessous, mettez par fois & d'autre en la chargeant de la poudre fine pulueriſée & passée par le tamis, l'espesseur d'vn quart de pouce, ainsi vous la pouuez faire paroistre, tantost auec vne queüe rouge, & tantost luisante comme vn flambeau, chargeant de fois à autre diuerse sorte de composition, & ainsi les industrieux peuuent adiouter plusieurs changemens & inuentions, comme il leur viendra en fantasie, ou en les faisant, ou en les voyant ioüer, mais si on les fait pour embellir vn grand feu sur l'eau, alors les plus simples sont les meilleures, les empliſſant seulement de la premiere composition

mais il les faut emplir la hauteur de deux ou trois doigts de poudre fine pulueriſée, pour les faire voler de loin, où il les faut faire comme les fuſées par air, & apres charger quelque quatre pouces de la compoſitiõ par eau: & pour mieux faire, ceux qui auront des grands feux à conſtruire, peuuent faire des eſſais de deux ou trois fuſées, auparauant d'acheuer grande quantité, pour paruenir plus aiſémét au bout de leurs deſſeins, ce qu'ils feront auec facilité, pourueu qu'on obſerue les regles preſcrites: car ie croy n'auoir rien oublié de ce qui apartiét aux feux precedents, pour donner à entendre la methode, fabrique, & ſtructure de chaque piece l'vne apres l'autre; & maintenant ie veus décrire la maniere de faire toute ſorte de ballons & ſauciſſons volans, qui ſont abſolument les plus belles parties des feux

de joye, & apres ceux-là ie veus mettre au net la vraye description d'vn beau feu d'artifice, auec la maniere comme il faut placer, ranger, & disposer chaque piece & partie d'iceluy, pour les faire bien joüer par ordre.

La maniere comme il faut faire des girondolles.

CHAPITRE XVII.

LEs girondolles obtenantes lieu dedans les feux de ioye, i'ay trouué à propos & neceſſaire de mettre leur deſcription, auſſi bien que de toutes les autres parties deſdits feux : car ſelon l'aplication des girondolles aux feux, on peut iuger de l'induſtrie de l'Ingenieur, d'autant que eſtant bien apliquées, ils embelliſſent bien vn feu : Et pour les faire, il faut auoir des roües de bois, de telle groſſeur que deſirez faire vos girondolles, & ſur ces rouës attachez bien

fermement des fusées d'vne mediocre grosseur, apliquant la gorge d'vne fusée à la queuë de l'autre, iusques à ce que vous aurez ainsi garny la rouë tout autour; ce qu'estant fait, couurez bien ces fusées auec du papier, colé bien proprement, afin que l'vne prenne feu apres l'autre, & non pas toutes ensemble; mais la gorge de la premiere sera laissée ouuerte & amorcée pour prendre feu, & finissante, communique aux autres chacune à son tour: On peut attacher des lances à feu sur les rayons de ces rouës, & autour des cercles mesme, qui feront paroistre plusieurs couleurs de feux en tournoyant, & encore y peut on mettre des pots à feu, pourueu que cela soit fait dextrement, ne chargeant vn costé des roües plus que l'autre, quoy que le propre vsage des girondolles est, de garnir les angles d'vn feu sans

beaucoup d'embaras, dautant que la confusion s'y trouue trop facilement: c'est pourquoy il sera besoin d'euiter la multitude des feux ensemble, faisant des locatiõs de chaque chose à part, tant que faire se pourra, & par ce moyen on ne sera pas en tant de danger de faillir à son intention.

Comme se font les balons.

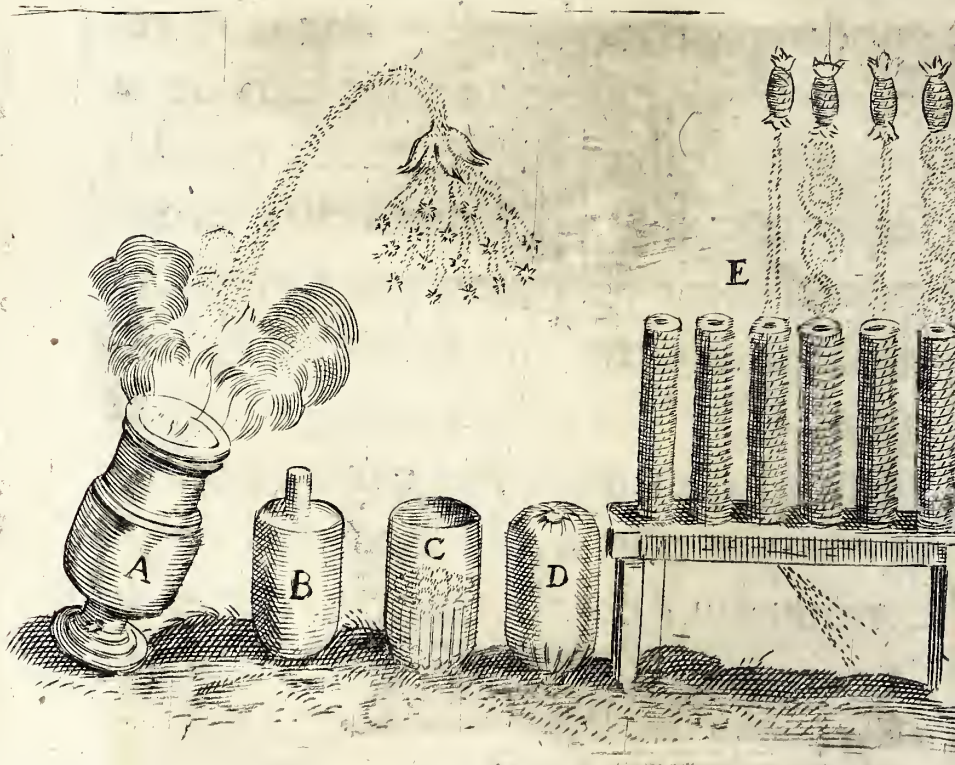
CHAPITRE XVIII.

LEs balons estans la plus belle partie de tous les feux artificiels de joye, ie les ay voulu mettre icy à part, & apres les autres parties, pour les faire mieux comprendre à ceux qui desireront les faire : & dautant que i'ay fait la description du mortier, qui est representé par la figure A. suiuante, ie ne veus plus parler de sa structure, mais seulement montrer comme il faut faire les balons, & apres les saucissons volants ; pource que la maniere de faire prendre feu à l'vn &

à l'autre, s'entre-reſſemblent vn peu. Donc pour faire vn balon il faut auoir vn gros rouleau de bois, comme repreſente la figure B. ſuiuante, de telle groſſeur que deſirez faire le creuſé du balon, ſur ledit rouleau vous roulerez des cartes fortes, n'y eſpargnant la colle forte pour les faire tenir enſemble, & apres eſtranglerez cette grande cartouche au bout d'en bas, & ferez vn trou aſſez grand pour mettre vn porte-feu, comme s'enſuiura, & le colerez dedans : Ce porte-feu ſera fait tout de meſme façon qu'vne fuſée par terre, ſinon qu'il ſera d'vne mixtion plus lente, comme les fuſées par air. Et pour ſçauoir de quelle longueur doit eſtre voſtre porte-feu, il ſera neceſſaire que vous en eſſayez vne, auec vn balon remply de terre. Donc le porte-feu eſtant bien mis au balon, mettez tous

vos ſerpenteaux dedans ſans poudre, ny rien parmy eux, ſinon pour faire creuer & ouurir le balon, quand les ſerpenteaux auront pris feu, mettez vn ou deux petits ſauciſſons parmy ces ſerpenteaux, leſquels ſeront faits de la meſme groſſeur & longueur que les ſerpenteaux, & vos ſerpenteaux ſeront gros comme des fuſées par terre, cy-deuant preſcrites, mais non pas ſi longues, & on les peut emplir, ou de la compoſition de fuſées par air, ou de la compoſition de fuſée par terre. Eſt à noter qu'il les faut amorcer auec de la compoſition de fuſées par air, preſſant bien ſerré l'amorce dedans la gorge deſdits ſerpenteaux, ſi on la met ſeche, mais ſi on la veut moüiller, on les peut amorcer comme les autres ſerpenteaux, & les deux petits ſauciſſons auront leurs amorces tant ſoit peu

plus grandes que les autres, afin que toutes prennent feu auparauant que le balon se creue; & ne faisant les pieces trop longues, on peut mettre deux



ou trois rangs de serpenteaux l'vn sur l'autre, comme se void en la figure C. ou vn rang de serpenteaux, & par dessus eux vn balon plein d'étoilles. Tou-

tes ces choſes eſtans ainſi bien diſpoſées dedans la cartouche du balon, il la faut étrãgler par deſſus, & apres amorcer le balon auec du coton trempé dedans de la poudre, comme l'eſtoupille precedente, mais il faut bien attacher ce coton ſur l'emboucheure du porte-feu dudit balon, auec de la ficelle, & chargez voſtre balon dedans le mortier, comme dit a eſté au chapitre ſixieſme des feux de guerre, & vous le pouuez tirer à voſtre plaiſir: & ce qui eſt de plus excellent, vous le pouuez pointer pour le faire joüer en tel endroit que vous deſirez; ce balon eſt repreſenté tout acheué par la figure D. Mais ſi vous voulez emplir voſtre balon d'étoilles, il faut proceder d'vne autre façon, car en mettant les étoilles dedans la cartouche dudit balon, il faut mettre çà & là parmy les étoilles de la

poudre battuë, pour donner feu aux étoilles, & pour creuer le balon en l'air. Or il y a vn autre ſorte de balon qui ſe fait, mais la dépenſe eſt ſi grande, qu'à peine on trouue des perſonnes qui veulent faire la dépenſe pour les faire, dont la deſcription s'enſuit: Au lieu de ſerpenteaux de papier, on les fait de fer, gros comme le petit doigt, & long d'vn pouce & demy, ou de deux pouces, & enuiron vn demy pouce pres du fonds, il y a vn double fonds, au milieu duquel il y avn petit trou pour faire entrer de la poudre fine, qui ſert de pet quand la compoſition eſt finie, laquelle ſe met dedans la plus longue partie, qui n'eſt pas bouchée. La difference entre ceux de fer, & ceux de papier, eſt qu'on peut mettre quantité de ceux de fer dedans vne petite eſpace, mais au lieu d'vne cartouche de papier pour faire vo-

ſtre balon, il faut que vous faſſiez faire par vn tourneur en bois, vn baſton creuſé de bois meſme, & apres le couurir de toille & de cole forte, & que le porte-feu ſoit de fer, en forme d'vn petit chapeau, ayant au fonds deux ou trois petits pertuis, pour donner feu aux ſerpenteaux dedans le balon : mais la deſpenſe de cette ſorte eſt ſi grande, qu'on peut faire vne demie douzaine des autres pour vn de ceux cy, c'eſt pourquoy ie ne voudrois conſeiller perſonne d'en faire, ſi ce n'eſt pour le plaiſir de quelque Roy, ou Prince tres-grand.

Comme il faut faire des saucissons volans.

CHAPITRE XIX.

LA methode qu'il faut obseruer pour faire ces saucissós est assez aisée & facile, pourueu qu'on sçache faire les saucissons communs, car les cartouches se font toutes semblables, excepté que les cartouches pour les saucissons volants sont tant soit peu plus longues que les autres; on les charge aussi de la mesme façon, mais la poudre grenée estant mise dedans, on met vn peu de poudre battuë & passée à trauers vn tamis, com-

me pour les fusées par terre, & aussi on la presse à coups de maillet, comme les fusées par air, ou par terre, mais il ne faut point mettre plus de poudre tamisée que l'espaisseur d'vn doigt, & alors étrangler presques tout à fait l'autre bout de la cartouche, laissant seulement vne lumiere grosse comme vn petit tuyau de plume d'oye, à laquelle vous mettrez vn peu de poudre moüillée, pour amorcer ledit saucisson. On les peut faire autrement, comme s'ensuit, qui paroistront mieux en montant que les premiers; il les faut premierement charger comme les saucissons ordinaires, & les étrangler de la mesme façon que les ordinaires, laissant seulement vne petite lumiere pour donner feu à la poudre grenée; ou si la lumiere se bouche, ouurez-la auec vn poinçon assez gros:

mais apres que lesdits saucissons sont chargez & estranglez, il faut qu'il reste de la cartouche vuide la longueur d'enuiron vn pouce, lequel reste de la cartouche vuide sera remplie ou de poudre pulueriſée & passée, ou de la compoſition de fusée par air, estant preſſée à coups de maillet, & apres amorcez comme a esté dit. Ie croy qu'il ne sera besoin de metrre par escrit comme on les doit couurir de corde, dautant que les saucissons precedents le demontrent assez. Reste maintenant à dire comme il faut faire des canons pour les chasser haut en l'air. Est à noter que les saucissons volants qui ont la poudre pulueriſée & passée par dedans l'estrangleure, montant tournoyant en l'air; & la derniere sorte qui ont le reste de leur cartouche emplie apres l'estrangleure, montent presque

droit

droit comme vne fusée, faisant paroitre vne grosse queuë apres eux, & la queuë des autres paroissante fort petite. Elles sont toutes deux representées par la figure E. au chapitre dixhuit.

Comme il faut faire des canons pour les saucissons volans.

CHAPITRE XX.

AYant deja traité assez amplement au commencement de ce liure de la structure du mortier, à l'imitation duquel on peut auec facilité construire des canõs pour chasser les saucissons volants fort haut en

l'air, les faisant de l'vne ou de l'autre étofe, ou matieres prescrites, pour la structure du mortier obmettant seulemét le sac à poudre, & faisant sa lumiere au milieu du fods dudit canon : aussi seroit-il de besoin que chaque canon eust vne queuë vn peu longue, pour passer à trauers vne piece de bois, pour rencontrer vn porte-feu au dessous, qui sera couché tout de long, donnant feu à chaque canon l'vn apres l'autre, en sorte que les saucissons estans chargez proprement dedãs les canons, ne manqueront de faire leur bruit, tant sortant des canons, qu'en l'air, comme le porte-feu dessous donne feu à ces canons. Lesdits canons sont representez tous montez par la figure E. au chapitre *18*.

L'ordre & disposition pour construire vn feu de ioye.

CHAPITRE XXI.

LA coutume des braues Peintres est, de montrer premierement à leurs aprentifs la maniere de portraire les membres, comme l'œil, le nez, la bouche, l'oreille, la main, le pied, & apres le corps entier: de mesme les plus celebres Philosophes en premier lieu font cognoistre à leurs disciples que c'est que (*materia forma & priuatio,*) & apres (*totum compositum.*) Donc pour les imiter en ce traité, i'ay fait voir par ordre l'vn apres

l'autre toutes les parties requises à composer vn beau feu d'artifice de joye, ayant commencé par les fusées par air, apres les fusées par terre, les saucissons & fusées par eau, & en suite les balons & saucissons volants, auec toutes leurs parties à eux conuenantes: & pour ne point tomber dedans l'ancien prouerbe, *Ex omnibus aliquid, & ex toto nihil*, sçauoir vn peu de toute chose, & ne sçauoir rien de parfait, i'ay voulu mettre en ce dernier lieu la description & maniere comme il faut assembler, constuire, & disposer toute sorte de feu d'artifice de joye, grand ou petit. Or pour le commencer, il faut en premier lieu faire bastir vn échafaut, soit en triangle, quarré, rond, ou de telle forme & largeur que desirez en apres faire vostre feu: l'échafaut estant ainsi eleué, vous disposerez des-

sus iceluy vos machines, statuts, ou figures que vous aurez preparées pour vostre feu, lesquelles seront faites d'osier, & couuertes de papier ou de toile, proprement peinte; comme est representé en cette figure vn Iupiter fait (comme dit est) d'osier & de papier, sur vne montagne, couuert de toille, &

le passage couuert d'ais, & à l'autre costé est vne Déesse toute d'osier & de papier; le rocher & dragon, chasteau & demons tout d'osier & de papier. Vos machines ou figures estans ainsi disposées sur vostre échafaut, tout autour du plancher de vostre échafaut vous coucherez des pieces de bois, & y attacherez des saucissons; & autour les balustres dudit échafaut seront cloüez des lances à feu, l'vn droit en haut, & l'autre plat comme vn canon, chacun distant l'vn de l'autre enuiron vn demy pied, & au dessous de vos lances à feu, cloüez fermement vn rang de pots à feu, lesquels seront rangez sur vne longue barre de bois, comme les saucissons, ayans leurs porte feux par derriere cette barre de bois: Tout vostre feu estant ainsi disposé, vous mettrez au costé le moins

eſtimé, ou au milieu de voſtre échafaut vos partements de fuſées, qui ſeront faits en forme de cofres quarrez, de telle longueur que ſeront vos fuſées & baguettes toutes enſemble, & de telle groſſeur qu'il ſera neceſſaire pour tenir la quantité des fuſées que vous voulez mettre dedans chacun cofre; & ayant mis vos fuſées dedans, couurés-les d'vne ou deux fueilles de papier : Mais eſt à noter, que vers le bout d'enhaut de vos partements, ſera vn fonds percé d'autant de trous que vous voulés mettre de fuſées, & par ces trous paſſerés les baguettes des fuſées; & pour donner feu à ces fuſées, il faut faire vn petit trou à coſté dudit partement des fuſées, par lequel paſſera vn morceau d'eſtoupille, lequel eſtant allumé, donnera feu aux fuſées, & de meſme pour faire prendre feu à

toutes les lances à feu, vous ferez passer par dessus chaque bout de lance de l'estoupille, tout à l'entour du feu, & non seulement au bout de chaque lance à feu, mais au bout de chaque piece que vous desirez faire prendre feu ensemble au commencement de vostre feu: Et pour les autres pieces que vous voulez faire joüer à vostre volonté, vous leur donnerez feu à la main, comme bon vous semblera: Et pour vos girondoles vous les appliquerez, soit aux quatre coins ou au frõtispice de vostre feu, faisant passer l'estoupille par la premiere fusée de chaque girondole, & par ce moyen tout vostre feu desiré commencera à joüer ensemble, excepté les pieces reseruées, qui ne sont pas amorcées pour estre alumées à la main, comme la volonté & iugement commandera à celuy qui gouuerne le feu, &

ainſi l'induſtrieux ne manquera d'accomplir ſon deſir & intention, obſeruant exactement toutes ces regles preſcrites, leſquelles eſtãs aſſez amplement expliquées, ie veus paſſer au chapitre ſuiuant, & montrer comme il ſera facile à tous de faire des onguents tres-precieux, tant pour les bruſlures des feux ordinaires, que pour celles des poudres, ſi quelque accident arriue par haſard.

Vnguent pretieux contre toutes sortes de brusleures.

CHAPITRE XXII.

QVe personne ne s'estonne si (apres auoir traité amplement des feux) ie me mesle de mettre par escrit vne petite partie de la Chirurgie, laquelle ie confesse auoir pris du traité de Thybourel, Maistre Chirurgien, & ayant fait experience de cet vnguent par plusieurs fois, tant pour les brusleures, que pour autres accidents. Ie puis dire auec verité & asseurance, qu'on n'a iamais mis en lumiere pour vn tel suiet vn plus beau ny meilleur

secret, principalement contre des blesleures de feu, & qui laisse moins de cicatrice apres la guarison des parties offencées : c'est pourquoy i'ay mis les mesmes mots que Thybourel a couché par écrit, en son quatriesme liure, chapitre dernier, au liure intitulé, Recueil de plusieurs machines Militaires.

Prenez graisse de porc autant qu'il vous plaira, & la faites bien boüillir, en ostant son écume, tant qu'elle n'écume plus, puis laissez cete graisse trois ou quatre nuicts au serein ; Apres lequel temps, il la faudra lauer dedans vn ruisseau bien net, ou auec force eau de fontaine, pour luy oster son sel, & la rendre blanche; fondez lors cet vnguent, & le serrez pour vostre vsage. Le lard laué est bon, au deffaut d'autre graisse.

Autre vnguent.

Le beurre frais, & les blancs d'œufs,

mélez & bien agitez ensemble, sont tres-propres.

Autre vnguent & facile.

Prenez vne pierre de chaux viue, & la laissez dissoudre en eau claire, & lors que l'eau sera reposée, & que toute la chaux fera residence au fonds, inclinez l'eau claire, & la passez par vn linge, puis mélez auec cete eau de l'huile de cheneueu, ou d'oliues, autant que vous aurez d'eau, en les agitants bien ensemble, vous aurez vn vnguent excellent contre les brusleures. Tous ces vnguents ne laissent aucunes cicatrices, & les donnons pour souuerains remedes à ces afflictions.

Nous auons veu des imposteurs guerir des playes auec de l'eau simple & claire: Mais ils obseruoient des superstitieuses ceremonies, en disant quelque oraison vaine. Mais nous asseurons la Posterité, que l'eau simple est suffisante pour guerir les

playes, en les lauãt d'icelle, en les couurant d'vn linge blanc, moüillé en cette eau, ſans aucunes ſuperſtitions. : Elle mondifie & repercute, en vertu dequoy elle ſuruient à l'intention de nature, & des bleſſez, & guerit mieux les playes que nos vnguents ordinaires.

Ainſi vous pouuez voir comme ce braue Chirurgien a mis à la veuë du monde la perfection de cet vnguent (qui ne peut eſtre aſſez loüé) confirmant par ſa propre confeſſion, que les Chirurgiens ne ſe ſeruent point de ſi bons ny ſi precieux remedes en leurs boutiques & operations ordinaires. C'eſt pourquoy i'ay fait mettre ſes propres paroles, afin que perſonne ne m'eſtime inuenteur de calomnies, contre les Practiciens de la Chirurgie, ny autres perſonnes, comme pluſieurs auiourd'huy ſem-

blent écrire auec des langues de vipe-
res, mordant les innocents çà & là;
mais la patience est vn antidote tres-ex-
cellent contre le venin de ces serpents,
duquel ie me seruiray en toutes sortes
d'occasions, laissant ces insensez ve-
xer, suer, & tourmenter dedans leur ra-
ge insatiable. Et pour acheuer mon
discours de la perfection de cet vn-
guent, ie veus asseurer tous ceux qui
en auront besoin, & feront l'experien-
ce de cet vnguent, qu'ils trouueront
en effet ce qui est icy en escrit.

TRAITE' TROISIESME,

DE LA GEOMETRIE PRATIQVE.

PROPOSITION I.

POVR satisfaire aux desirs de mes amis (les prieres desquels m'ont esté des commandements si puissants, que i'ay esté contraint de mettre bas ma propre volonté, & suiure la leur;) i'ay mis en lumiere ce petit traité de la Geometrie Pratique, lequel ie confesse estre indigne de tant de beaux Esprits que la France nourrit, & pays circonuoisins; neantmoins i'ay cedé à leurs vou-

loirs pour les contenter, & pour asseurer le monde que ie n'ay rien de propre à moy : mais ie veus suiure tant qu'il me sera possible les preceptes & documents de cet ancien sage & diuin Philosophe Platon, qui dit; *Non nobis nati sumus; sed patriæ & amicis;* Nous ne sommes pas nez pour nous-mesmes, mais pour le seruice du païs, & de nos amis; Donc pour contenter mes amis, & pour seruir ceux qui auront pour agreable mon labeur, i'ay mis au net, & en peu de mots, la maniere comme vn chacun (qui ait tant soit peu etudié à la Geometrie) peut prendre toute sorte de hauteur, distance, ou profondeur, auec deux petits bastons, vergetes, ou mesme des pailles, estans seulement mises en croix; pareillement ay-ie décrit la methode pour prendre toute hauteur, ou distance accessibles, ou

inacceſſibles, auec le compas de proportion ſans Arithmetique, & auſſi par la voye des Sinus, Tangentes, & Secantes, le tout fort portatif pour rafraichir la memoire, & renforcer la cognoiſſance de ceux qui (à faute de pratique) n'ont pas l'vſage tant parfait deſdits inſtruments. Ie veus donc faire voir en premier lieu, comme il faut accommoder & diſpoſer les baſtons, vergetes, ou pailles, pour prendre quelque hauteur ou diſtance. Premierement, coupez vn de vos baſtons vn peu court, laiſſant l'autre bien long (comme ſont repreſentez en la premiere figure ſuiuante par FC. DE.) en apres marquez ſur le baſton F. des points diſtants l'vn de l'autre, preciſément la moitié de la longueur de DE. & faites vn trou à trauers DE. en ſorte que le baſton DE. puiſſe couler ſur le

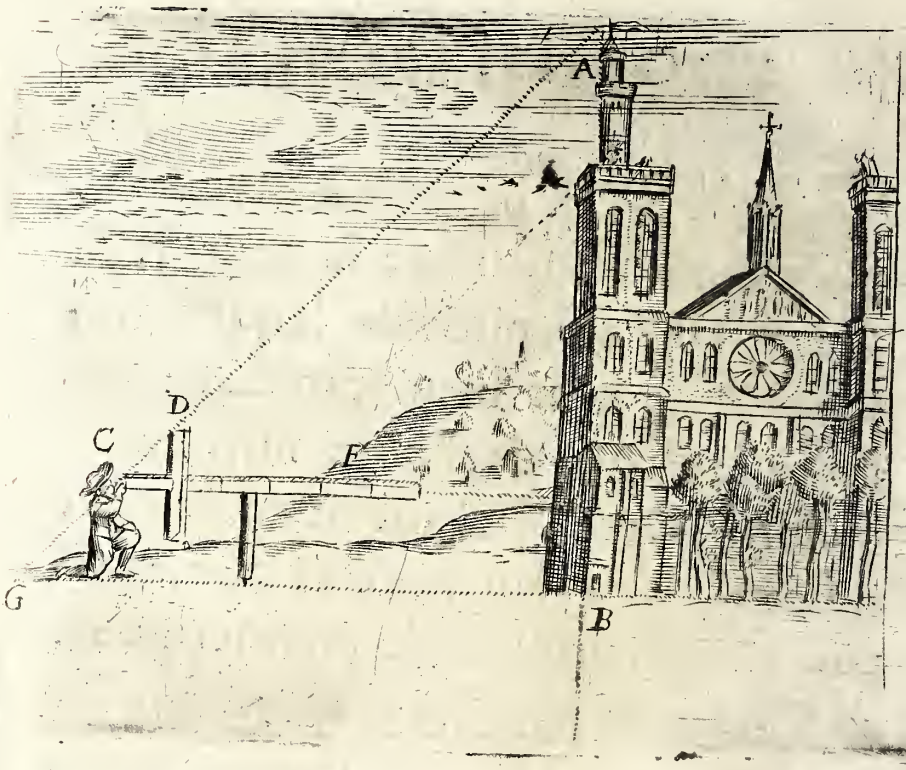
baſton F. d'vn bout iuſques à l'autre, & vous appellerez le baſton D E. le curſur, & le baſton F G. index: Et que ſi vous auez quelque hauteur à prendre, vous adjouterez à vn des extremitez de voſtre curſur, comme à D. vn perpendicule, ou plomb: & pour bien operer au iuſte, il faut auoir vn pied pour ſoutenir cette croix: Cet inſtrument eſtant ainſi preparé; vous prendrez auec grande facilité telle hauteur ou diſtance que deſirerez, comme s'enſuit.

Pour prendre vne hauteur accessible.

PROPOSITION II.

Soit proposé à prendre la hauteur de la tour A B. au pied de laquelle on peut bien aprocher : disposez le cursur de vostre instrument en sorte, que D C E. soient également distant l'vn de l'autre ; c'est à dire, arrestez vostre cursur sur le premier point de l'index F. puis apres aprochant ou reculant, accordez vos rayons visuels pour voir le sommet A. par les extremitez CD. le cursur estant precisément perpendiculaire à la terre. Ce qui arriuera estant éloigné de la tour, precisé-

ment sa hauteur au poinct C. & non ailleurs : mais dautant que vostre instrument est vn peu éleué dessus la terre la hauteur du pied qui le suporte, il



faut adjouter cette hauteur à la distance, entre vous & la tour, & vous aurés la hauteur requise precisément, comme en cette figure cy dessus; car il se

trouue rarement que vous puiſſiez accommoder voſtre inſtrument au niueau de la baſe des hauteurs requiſes: mais ſi cela arriuoit, alors il ne ſeroit pas beſoin de rien adjouter, ains ſeulement meſurer la diſtance entre la baſe de la hauteur requiſe, & le poinct C. de voſtre inſtrument qui arriueroit alors au poinct G. qui eſt preciſément autant de pas diſtant de la tour, que la tour contient de pas en hauteur. Mais s'il arriuoit que vous ne peuſſiez planter voſtre inſtrument au poinct C. à cauſe de quelque incommodité qui ſe peut trouuer, retirez-vous en arriere, & auancez voſtre curſur iuſqu'au ſecond point de l'index, & accordés vos rayons viſuels pour voir le poinct A. le curſur eſtant touſiours perpendiculaire ſur la terre: ce qui arriuera eſtant deux fois la hauteur requiſe, éloigné de la tour,

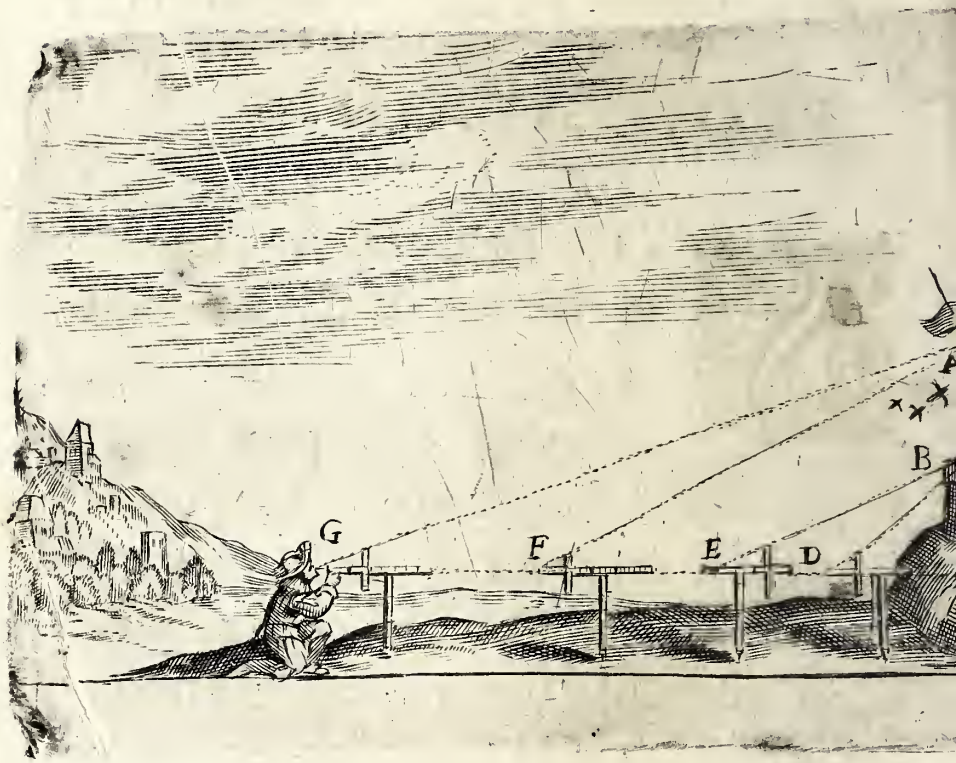
en apres, meſurés la diſtance entre vous & la tour, & la moitié de cette diſtance ſera la hauteur requiſe, pourueu que vous adioutiez la hauteur du pied de voſtre inſtrument: mais ſi par cas fortuit en reculãt il arriue que la terre ſoit éleuée quelque peu plus haut que le bas de la tour, comme ſur quelque petite montagne, alors prenez garde en quel poinct le rayon viſuel de l'index tombe, & adjoutés ce reſte depuis le poinct noté iuſques à la terre, à la moitié de la diſtance entre vous & la tour, & ce ſera la hauteur requiſe de la tour: Et il faut operer de la meſme façon s'il arriue qu'en reculant on deſcende en quelque petite valée; & ainſi on ne ſçauroit manquer de prendre facillement la hauteur requiſe.

Pour prendre vne hauteur inacceſsible, ou vne hauteur ſur vne autre hauteur.

PROPOSITION III.

SOit propoſé à prendre la haueur B C. au pied de laquelle on ne peut aprocher plus pres qu'en ce poinct D. ou enuiron : il faut audit poinct D. accorder voſdits rayons viſuels en B. & en C. voſtre curſur eſtant perpendiculaire ſur la terre, & arreſté ſur le premier poinct de l'index ; donc plantez là vne marque en D. & apres retirés-vous en arriere vers F. iuſques en E. & auancez voſtre curſur iuſques au deuxieſme poinct de l'index, &

alors accordés derechef vos rayons visuels en B. & en C. ce qui arriuera en E. & non ailleurs: en apres mesurés la distance entre D E. laquelle sera egale



à la hauteur C B. mais si vous desirés la hauteur, depuis le niueau du plan sur lequel vous estes, il faut adiouter la hauteur de vostre baston qui soustient

voſtre inſtrument,& ainſi faiſant vous aurés la hauteur requiſe: & pour auoir l'autre hauteur A B. par deſſus B C. il faut faire deux autres obſeruations en F G. comme les precedentes. Plantez donc voſtre inſtrument en F. le curſur eſtant arreſté ſur le deuxieſme poinct de l'index, & accordez vos rayons viſuels en A. au ſommet de la tour & en C. & plantés vne marque en F. & vous retirés en arriere, auançant le curſur iuſques au troiſieſme poinct de l'index, & accordés derechef vos rayons viſuels en A. & en C. ce qui arriuera en G. & non ailleurs; & alors meſurés la diſtance entre F G. laquelle ſera égale à la hauteur de la tour C A. & ayant déja pris la hauteur B C. vous pouuez facilement ſouſtraire cette premiere hauteur priſe B C. de cette derniere grande hauteur A C. &

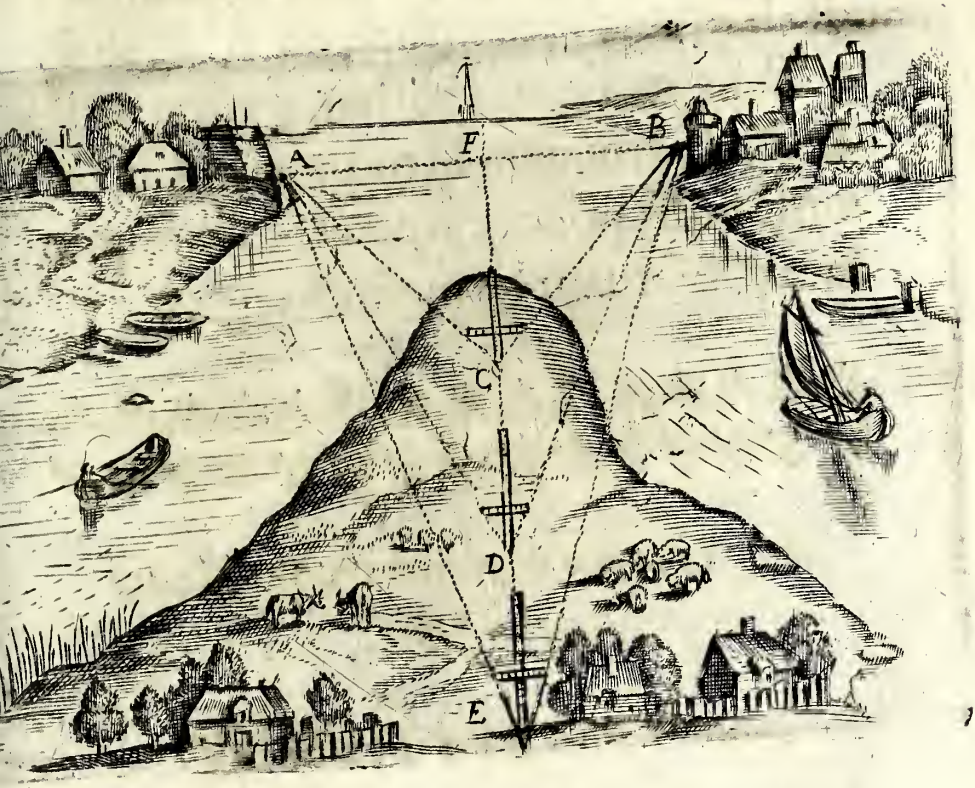
alors vous restera la hauteur BA. que vous cherchez.

Pour prendre vne distance sur vn plan accessible, ou inaccessible.

PROPOSITION IV.

SOit proposé à prédre la distance AB. & que la place soit accessible seulement au milieu, sur la ligne C F. alors disposés vostre instrument cõme a esté dit, le curseur fixemẽt arresté sur le premier poinct de l'index, & auançant ou reculant sur la ligne C F. accordez vos rayons visuels en A. & en B. par les extremitez du curseur, & apres mesurés la distance de

C. en F. & ce ſera la moitié de la diſtance A B. mais ſi le plan eſt inacceſſible tout à fait, & que vous ne puiſſiez aprocher aſſez pres pour faire vn an-



gle droit, comme en C. auancés le curſur deux poincts ſur l'index, vous retirant en D. & adreſſés vos rayons viſuels en A. & en B. & plantés là vne

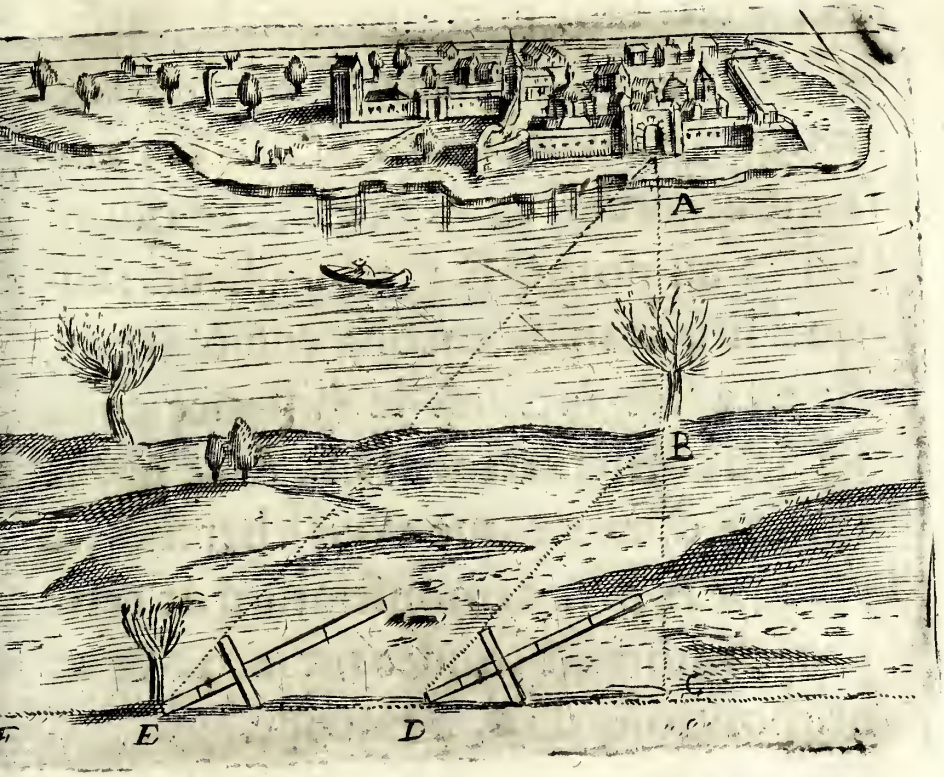
marque en D. & auancés le curſur vn autre poinct ſur l'index, puis retirez-vous encore plus arriere ſur la ligne C D E. iuſques au poinct E. & accordés là vos rayons viſuels en A. & en B. & alors meſurés la diſtance entre D E. & elle ſe trouuera la moitié de A B. & ainſi vous pouuez operer encore plus loin, obſeruant les meſmes regles.

Autre moyen de prendre vne diſtance inacceſsible.

PROPOSITION V.

SOit la diſtance A B. propoſée à prendre, & que B. ſoit le lieu le plus pres qu'on puiſſe aprocher, il faut donc planter

en ce poinct B. vne fleche ou marque, & se retirer directement en arriere vers C. & compter ses pas de B. en C. & plantez là vn picquet ou marque



en C. puis retirés-vous directement à costé, vers F. comptant vos pas iusques au nombre trouué, entre B. C. & plantez là vne autre marque & vostre in-

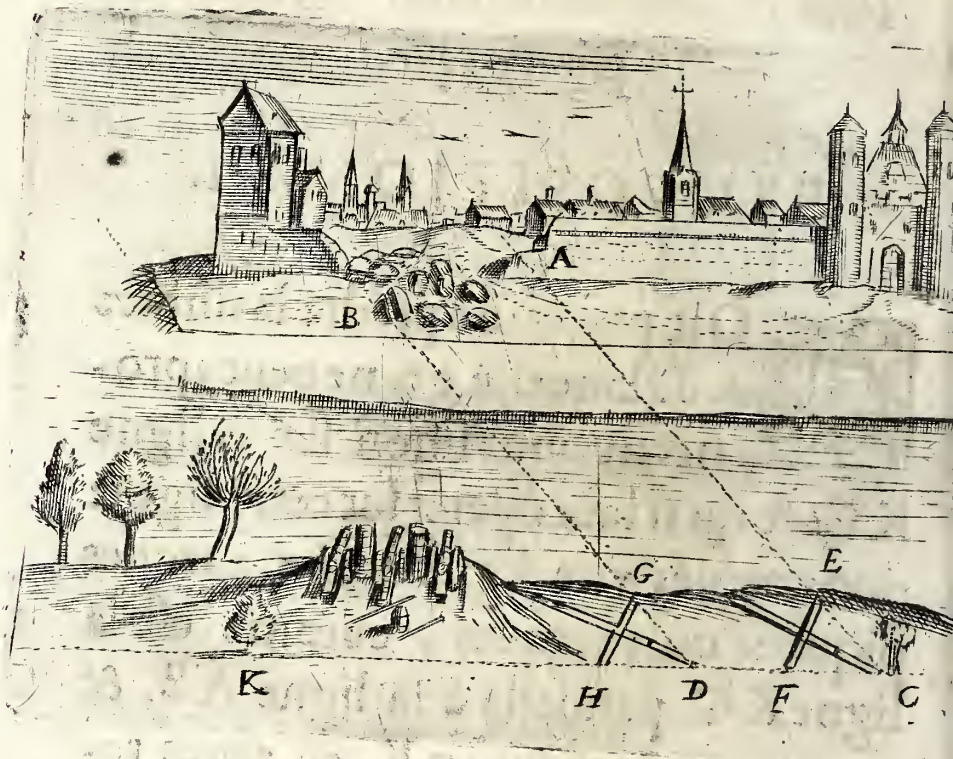
ſtrument, & accordez vos rayons viſuels en B C. auançant ou reculant le curſur ſur l'index, comme bon vous ſemblera, puis laiſſant l'inſtrument en cet eſtat, ſans plus mouuoir le curſur, allez de D. vers F. & en allant regardez en quel lieu vos rayons viſuels ſe pourront accorder, en A. & en C. ce qui arriuera au poinct E. & non ailleurs: auquel lieu plantés encore vne marque, & en apres meſurés la diſtance entre les deux obſeruations D E. & ce ſera la meſme diſtance que vous cherchés, à ſçauoir A B. la demonſtration de cette propoſition eſt fondée ſur les 2. & 4. propoſitions du 6. d'Euclide.

Pour prendre vne distance inaccessible, par vn costé.

PROPOSITION VI.

SOit proposé à prẽdre la distãce A B. laquelle on ne peut aprocher ny voir, sinon sur la ligne K C. & qu'il faut operer sur cette ligne: donc menés vne ligne droite, auec des piquets ou marques, comme est la ligne K C. paralelle à la ligne A B. & mettez vne marque en K. en apres retirés-vous arriere en D. & là accordés vos rayons visuels en B K. par les deux extremitez G H. de vostre instrument, & laissés le cursur en cet estat sans le

varier, & laissant vne marque en D. retirés-vous encore en arriere vers C. en tel lieu que vous puissiez accorder vos rayons visuels en A. & en K. ce



qui arriuera en C. & non ailleurs, & là plantés vne autre marque; en apres mesurés la distance entre C D. & de telle longueur que se trouue cette distance

ſtance entre CD. de meſme ſera l'autre entre AB. qui eſt egale à CD. & la demonſtration de cette propoſition eſt fondée ſur les 29. & 33. propoſitions du 1. d'Euclide.

Pour prendre la profondeur d'vne vallée.

POPOSITION VII.

POur prendre la profondeur d'vne vallée, il y a quelque peu plꝰ de difficulté qu'aux autres operations, dautant qu'il faut faire pluſieurs obſeruations: & pour commencer, il faut du poinct B. remarquer en quelque lieu, à l'oppoſite, quelque obiet au niueau de l'hori-

ſon comme A. le niueau delaquelle vous prendrez facilement auec cet inſtrument, comme eſt enſeigné en la ſeconde propoſition, par l'ayde du perpendicule ou plomb : Apres du point B. il faut prendre la diſtance BC. comme en la 5. propoſition, ou mecaniquement, cela eſtant fait du poinct B. accordez vos rayons viſuels en A. & en C. & laiſſez l'inſtrument en cet eſtat, & reportez l'angle ABC. ſur le plan de la campagne, & en vous detournant formés l'angle FBH. qui eſt egale à l'angle ABC. en apres plantez des fleches, piquets, ou autres marques, ſur les lignes BF B,H. & ſur la ligne BH. comptés autant de pas où thoiſes que vous aurez trouué entre B. & C. & plantez à la fin de vos pas vne marque, ce qui arriuera en E. tout cela eſtant ainſi diſpoſé, accommodés voſtre in-

ſtrument pour faire vn angle droict, mettant le curſur au premier poinct de l'index, car touſiours l'inſtrument fait angle droict, quand les trois extre-

mitez I D K. ſont d'vne égale longueur, c'eſt à dire, quand le curſur eſt ſur le premier poinct de l'index : donc l'inſtrument eſtant ainſi accommodé,

cheminez sur la ligne B F. iusques à ce que vous puissiez accorder vos rayons en B. & en E. ou en F. & en E. ce qui arriuera en D. & non ailleurs, & alors mesurez la ligne D E. & elle sera egalle à la profondeur requise G C. la demonstration de cette proposition est fondée sur le 26. du 1. d'Euclide; ou sur l'égalité des deux triangles B C G. & B D E. qui sont égaux & équiágles: quoy que cette operation soit vn peu difficile, ie croy n'auoir rien oublié de son explication, par le moyen dequoy vn chacun la peut facilement pratiquer, c'est pourquoy ie veus traiter de l'vsage du compas de proportion.

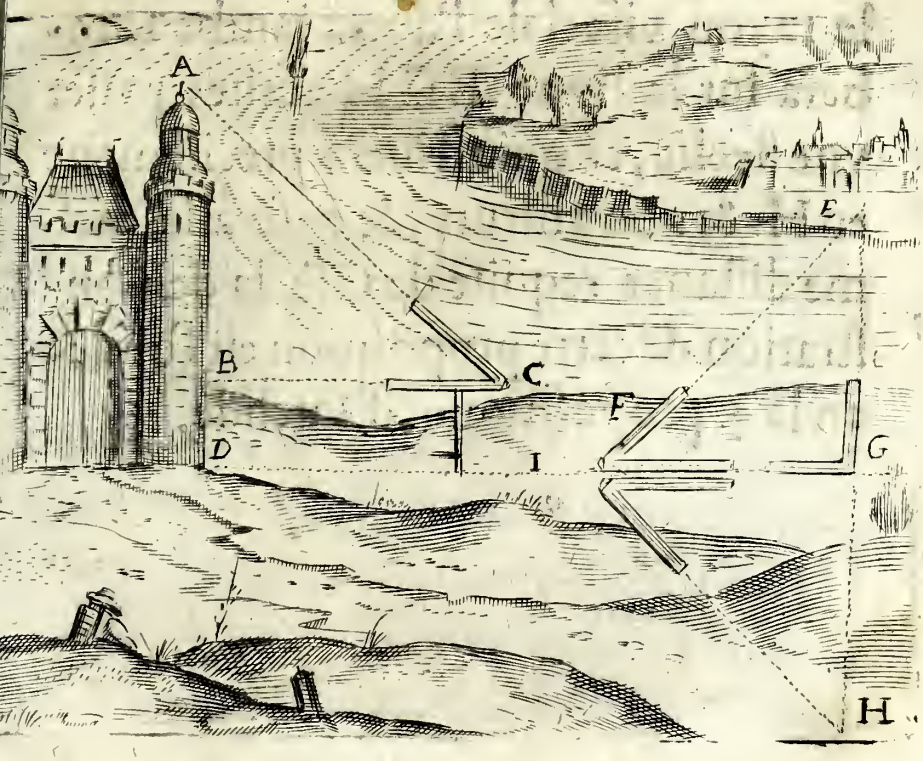
Pour prendre vne hauteur acceſsible, ou diſtance inacceſsible, auec le compas de proportion.

PROPOSITION VIII.

Soit propoſé à prendre la hauteur A. D. au pied de laquelle vous pouuez approcher, ouurez voſtre compas de proportion de 45. degrez, ayant adiouté ſes pinulles, & alors auançant ou reculant ſur la plane D I. iuſques à ce que vous puiſſiez voir le ſommet A. à trauers les deux pinulles ſuperieures, la iambe inferieure du compas eſtant paralelle de l'horiſon; & alors meſurés la diſtance en-

tre le centre de voſtre compas & la tour, & à cette diſtance adioutez la hauteur du pied qui ſuporte voſtre compas, & ce ſera la hauteur requiſe de la tour, comme ſe void en cette figure ſuyuante AB. & BC. ſont egalement diſtants; & ſi vous adioutez la hauteur du pied du compas, vous trouuerez que ce ſera B D. qui accomplit la hauteur de la tour. Et pour prendre vne diſtance ſur vn plan, comme en cette figure ſuyuante E F G. vous pouuez operer de la meſme façon, tournant ſeulement les deux iambes du compas paralleles à l'horiſon, ayant premierement fait vn angle droict, au poinct G. où vous pouuez trauailler autrement: premierement prolongez vne ligne droicte, comme EGH. tant long que bon vous ſemblera, en apres ouurez voſtre compas de 90. degrés,

& le plantés en G. en ſorte que vous puiſſiez voir à trauers deux des pinulles, le poinct E. & là où le rayon de l'autre iambe tombera, faut mettre vn



piquet, comme en I. & alors retirés-vous à quartier, à voſtre volonté, vers I. & plantés là voſtre compas de telle ouuerture, que vous puiſſiez voir E. &

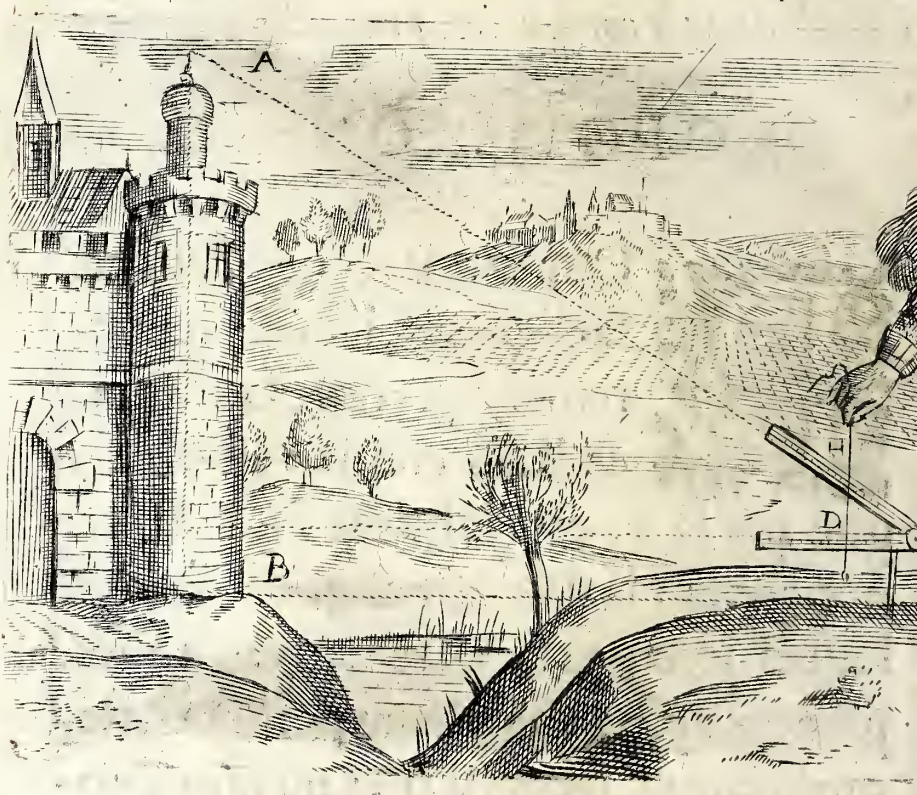
G. & laissez vostre instrument en cette ouuerture, sans le bouger de la place, ains seulement tournés-le en sorte que vous puissiez voir G. à trauers les pinnulles, qui auoient regardé E. & là où le rayon visuel de l'autre iambe tombera sur la ligne EGH. faites passer vne fleche, ce qui arriuera precisément en H. & non ailleurs, & ce sera la mesme distance requise de GE. la demonstration de cette proposition est fondée en la 4. proposition 1. d'Euclide.

Pour prendre vne hauteur inacceſsible, auec le compas de proportion.

PROPOSITION IX.

POur auoir cette hauteur facilement, il faut premierement prendre la diſtance B C. comme eſt enſeigné par la 8. propoſition precedente: donc ayant la diſtance cogneuë de B C. lequel ie ſuppoſe eſtre de cent toiſes, plantez voſtre compas au poinct C. (lequel poinct ſera pris prés ou loin à voſtre volonté) & accordez là vos rayons viſuels, l'vn au ſommet de la tour A. & l'autre paralelle au plan de l'horiſon, ou au niueau de la terre, & alors laiſſant

ainsi demeurer vostre compas de cette ouuerture, faites tomber vn perpendicule ou plomb, par le costé des parties egales, sur le centieme nombre, preci-



sément du costé de la iambe inferieure, marquée B. & le quantieme nombre qui marquera la perpendicule sur la iambe superieure H. il faut bien noter

que ie ſupoſe icy eſtre le cent cinquantiéme nombre, alors il faut apliquer le poinct d'vn compas commun ſur ces deux nombres, à ſçauoir l'vn des points ſur 100. & l'autre ſur cent cinquante deſdites parties egales, en apres tranſpoſez les poincts du compas commun le long d'vn des rayons, de parties egales du compas de proportion, & ils vous donneront autant de parties eſgales ſur le compas, que la tour contient de thoiſes de hauteur, en adioutant la hauteur du pied qui ſouſtient le compas: la demonſtration de cette propoſition eſt fondée ſur la 4. propoſition du 6. d'Euclide.

Definitions des Sinus, Tangentes, & Secantes.

PROPOSITION X.

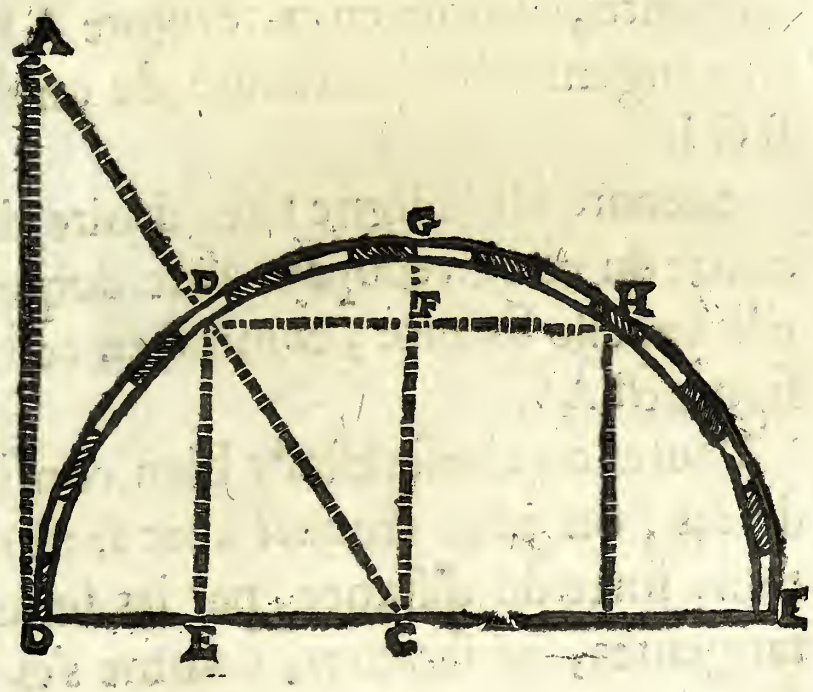
DAutant que la voye la plus noble, scientifique & certaine, de prendre toutes sortes de distances, est par les Sinus, Tangentes & Secantes, ie les ay mis icy a la fin de ce traité de Geometrie Pratique, commençant par leurs definitions.

Sinus droict est la moitié de la corde du double d'iceluy arc.

Comme en cette figure la ligne D F. est Sinus droict de l'arc, D G. & D E. est Sinus droict de l'arc D B.

Sinus verſe en cette figure, & la li-
gne G F. ou B E.

Sinus de complément de l'arc ED.
eſt D F. auſſi Sinus de complément de
l'arc G D. eſt D E.



Sinus total, eſt le demy diametre du cercle, c'eſt à dire, le Sinus droict ou verſe du quarts du cercle, comme en cette figure B C. ou G C.

Sinus tant droit, verse, que de complément de quelque angle, est le Sinus de l'arc d'iceluy angle.

Tangente est la ligne droite, tirée iusques à ce qu'elle rencontre le semy-diametre du cercle, duquel elle est dite tangente, comme en cette figure A B. est tangente de l'extremité du cercle B G I.

Secante est la ligne tirée droite du centre du cercle, coupant l'arc duquel elle s'apelle secante, comme en cette figure est A C.

Toutes ces choses estant bien considerées, on peut trouuer auec facilité toute sorte de distance, par les sinus, tangentes, ou secantes, comme s'ensuit.

Pour prendre vne hauteur ou distance par la voye des Sinus.

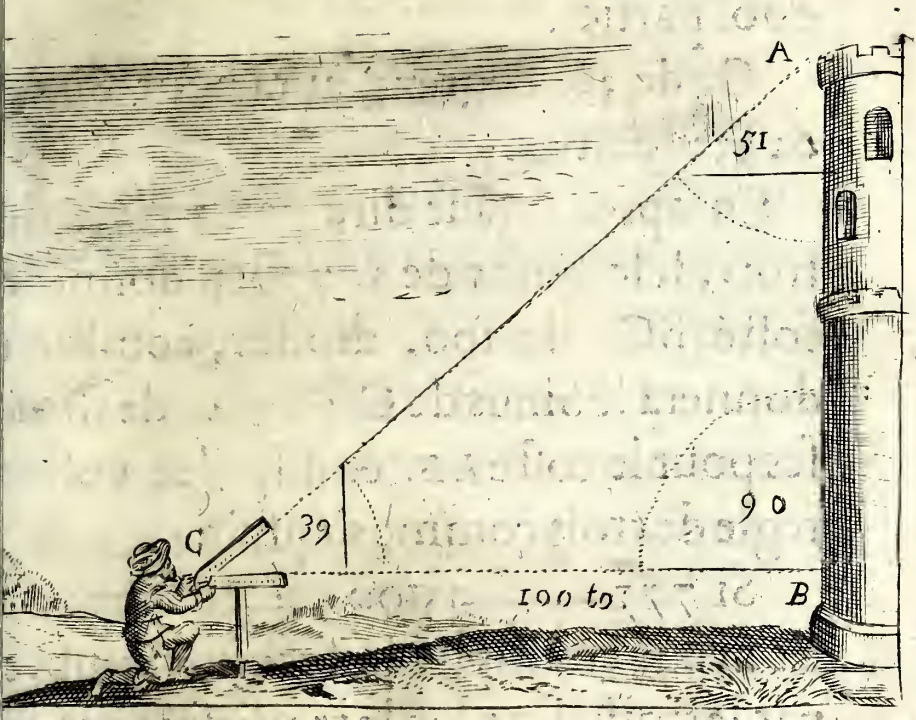
PROPOSITION XI.

EN premier lieu, il faut noter qu'en tout triangle rectangle, comme chaque costé du triangle est l'vn à l'autre, ainsi de mesme chaque Sinus sera l'vn à l'autre: c'est à dire, que les Sinus de chaque angle d'vn triangle equilateral, seront egaux entr'eux, ou vn mesme Sinus, comme les costez de ce triangle sont egales, & les Sinus d'vn triangle Scalene seront tous inegaux & differents entr'eux, comme les trois costez du triangle sont dif-

ferents entr'eux. Maintenant pour operer, soit proposé à prendre la hauteur A B. au pied de laquelle on peut bien aprocher: il faut donc commencer à compter vos pas ou toises, depuis le base B. iusques à quelque lieu en la campagne, que ie supose icy estre C. & planter là vostre instrument, soit le compas de proportion, le Graphometre, ou autre instrument, par lequel vous puissiez prendre les degrez d'vn angle; & en ce poinct C. prenez cet angle, qui se trouue de 39. degrez, & l'angle B. est déia cogneu de 90. degrez, la tour estant esleuée perpendiculaire sur terre. Reste maintenant pour cognoistre l'angle A & pour ce faire, adioutez 90. auec 39. vient 129. qu'il faut soustraire de 180. & il restera 51. qui est le contenu de l'angle A. & ainsi les trois angles seront cogneus: & le costé BC. est aussi

cogneu,

cogneu, que ie ſupoſe de 100. thoiſes: & ſi lon deſire ſçauoir le contenu des deux autres coſtés AB. A C. par la voye des Sinus, Tangentes, ou Secantes, il



faut donc chercher dedans vne table des Sinus, le Sinus de chaque angle qui ſe trouuera, comme s'enſuit, le Sinus total ou demy diametre eſtant

posé de 100. 000. parties, l'angle A. de 51. degrez, aura pour Sinus 77715. parties.

B. de 90. degrez aura pour Sinus 100. 000. parties.

C. de 39. degrez, aura pour Sinus 62932. parties.

En apres il faut dire par la regle de trois, si le Sinus de A. 77715. donne le costé BC. de 100. thoises, combien donnera le Sinus de C. 62932. de thoises pour le costé A B. & disposez vostre regle de trois comme s'ensuit.

Si 777——15100——62932.

Et ayant multiplié le second nombre par le troisiesme, ou le troisiesme par le second, & diuisé le produit par la premier nombre: vient pour le costé AB. 80 thoises, 70. pouces, 4. lignes, & $\frac{11}{12}$ parties d'vne ligne.

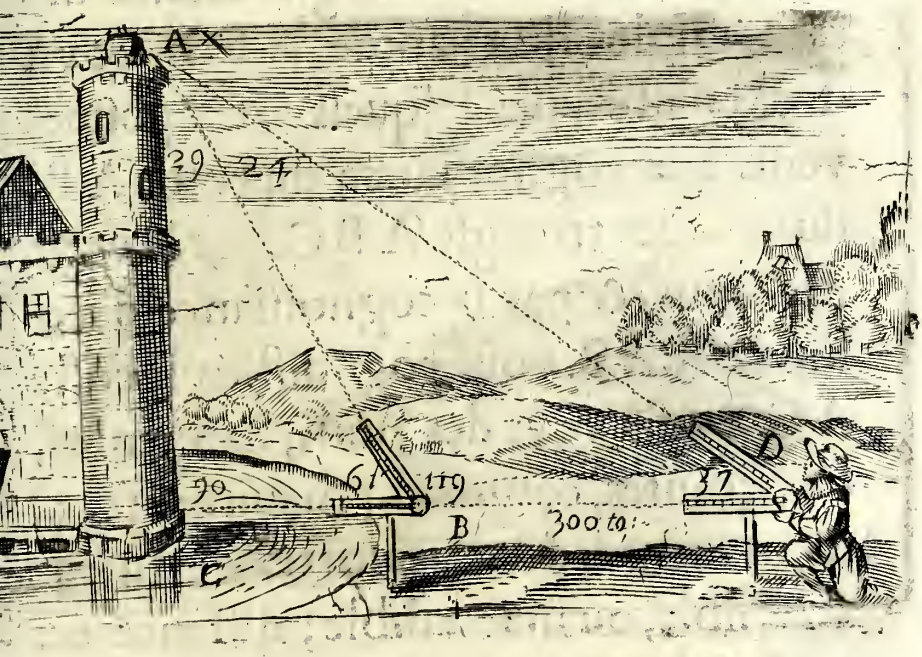
En apres pour auoir le costé AC. il faut operer de la mesme façon par la regle de trois, & dire, si le Sinus A. de 77715. donne le costé B C. de 100. thoises, combien de thoises donnera le Sinus B. de 100. 000. pour le costé AC. & ayant multiplié le second nombre par le troisiesme, & diuisé le produit par le premier, viendra 128. thoises, 48. pouces, 7. lignes, & $\frac{34875}{77715}$ qui est presque vne demie ligne; & ainsi vous pouuez cognoistre toute sorte de distance auec facilité, ayant la cognoissance des angles & vn costé.

Pour prendre vne hauteur ou distance inaccessible, par la voye des Sinus.

PROPOSITION XII.

Soit proposé à prendre la hauteur AC. & le plus proche lieu accessible soit B. En ce poinct B. prenez l'angle ABC. comme au chapitre precedent, qui se trouue de 61. degrez: assemblez 61. auec 90. l'angle droict C. opposé, la somme est 151. qu'il faut soustraire de 180. & reste 29 pour l'angle A. & voila les trois angles du triangle A B C. cogneus, mais nul costé. Maintenant pour auoir vn des costez, pour operer par les Sinus, Tangentes, & Secantes, retirez-vous

arriere ou à costé, en D. & mesurez vos pas de B. en D. qui se trouue de 300. thoises, & là en D. prenez l'angle ADB qui se trouue de 37. degrez, & alors vous cognoistrez que l'angle ABD. exte-



rieur est de 119. degrez, car il est egal aux deux interieurs ABC. & BAC. par la 32. proposition 1. d'Euclide, ou autrement il est le complément du demy cercle duquel l'angle interieur ABC. de

61. degrez eſt oſtée. Maintenant vous auez la cognoiſſance des deux angles A D B. & D A B. leſquels eſtans aſſemblés, oſtés-les par la ſouſtraction de 180. reſte le troiſieſme angle D A B. alors vous aurés la cognoiſſance des trois angles du triangle A D B. & vn de ſes coſtés, par leſquels vous pouués venir à la cognoiſſance du coſté A B. du premier triangle A B C. par la voye des Sinus: & par la cognoiſſance d'iceluy coſté A B. vous cognoiſtrés le coſté A C. par la voye des Sinus, Tangentes, ou Secantes, comme au chapitre precedent, & ainſi de toute ſorte de hauteur acceſſible, ou inacceſſible, diſtance ou profondeur, &c. Mais eſt à noter qu'on n'eſt pas obligé de ſe retirer preciſément en arriere, en faiſant la ſeconde ſtation B D. pour auoir vn coſté du triangle A B D. mais eſt à voſtre choix

de faire élection du lieu le plus beau & commode, pour se mesurer de la campagne, & ainsi on ne trouuera point de difficulté en ses operations.

TRAITE'
DES FORTIFICATIONS TANT REGVLIERS QV'IRREGVLIERS.

CHAPITRE PREMIER.

MON intention n'eſt pas pour traiter icy de toutes ſortes de fortifications, mais ſeulement de celles qui ſont par les opinions communes, tenuës & approuuées les meilleures, pour la deffence & conſeruation des places de conſequence, & pour les commencer ie veus décrire certaines regles qui ſont tenuës auiourd'huy pour maximes des meilleures fortifications.

Que l'angle flanqué soit ouuert de 90. degrés, ou le plus pres que faire se peut : c'est en la figure triangulaire suiuante, l'angle A.

Que l'angle flanquant ne soit plus ouuert que 150. degrés, mais le plus fermé sera tousiours le meilleur : c'est l'angle B L C. en la mesme figure suiuante.

Que la ligne de deffence n'excede la portée du mousquet, qui est de 100. à 110. thoises, c'est C K. ou B I en la mesme figure suiuante.

La plus grande gorge du bastion sera tousiours la meilleure, & la plus longue ligne du flanc, principalement si on veut construire des oreillons : c'est la ligne C N. ou M I.

Maintenant s'ensuiura la denomination de toutes les parties de la fortification, pour la meilleure intelligen-

ce du lecteur, venant de la ſtructure d'icelle.

Denomination des parties de la fortification.

CHAPITRE II.

ANgle flanqué eſt la pointe d'vn baſtion ou bouleuart, en la figure ſuiuante, c'eſt l'angle SBN. Angle flanquant eſt l'angle BLC. qui ſe fait de la renconcre des deux lignes de deffence, au poinct L.

Ligne de deffence eſt la diſtance du flanc à l'angle flanqué, comme icy BI. ou CK.

Le flanc eſt K. ou I.

Ligne du flanc eſt K N. ou I M.

La courtine eſt la ligne droite, menée d'vn flanc à l'autre, comme icy k I.

Eſpaule du baſtion eſt N. ou M.

Pan du baſtion eſt B N.

Oreillon ſe conſtruit ſur la ligne du flanc, comme ſe void en la ſeconde figure, ſur les deux baſtions C D. aupres de P. & Q.

Angle diminué ſe fait à la rencontre de la ligne de deffence du coſté du poligon, comme en la figure ſuiuante F B C. ou F C B.

Ligne capitale eſt B I. ou F C.

Baſtion ou bouleuard eſt vne piece compriſe par deux pans, & deux flancs.

Gorge de baſtion eſt la diſtance entre les deux flancs, pour entrer dedans le baſtion.

Rempart eſt de la terre eſleuée dedans les murailles, pour les ſoutenir contre les coups de canons.

Parapet eſt ce qui eſt eſleué par deſſus le cordon de la muraille.

Contr'eſcarpe eſt le bord exterieur du foſſé.

Demie-lune eſt vne piece eſleuée & entourée de tranchée par dehors vne place, pour empeſcher l'aſſaut des aſſiegeans; on les fait en forme triangulaire communément, mais quelquesfois oblongue, ou à diſcretion. Maintenant ſera traité des forts reguliers, & premierement du fort triangulaire.

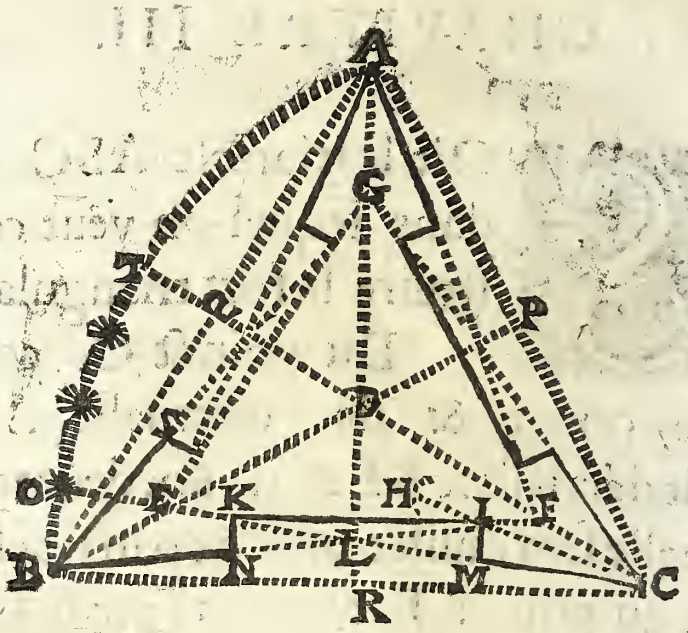
Construction du fort triangulaire.

CHAPITRE III.

Soit le triangle ABC. dedans lequel on veut construire le fort triangulaire.

Du poinct C. comme centre & de l'interualle C B. soit décrit l'arc BT A. de 60. degrez, laquelle sera diuisée en deux parties esgales au poinct T. & encor l'arc B T. en 4. autres parties egales, & OB. sera arc de $7\frac{1}{2}$ degrez, par laquelle tirez la ligne C O. qui formera l'angle diminué O C B. de $7\frac{1}{2}$ degrez.

Apres diuiſez chaque coſté du trian-
gle en deux parties eſgales, par les
poincts QPR. & menez les lignes
droites QC. PB. RA. & le centre du



fort ſera D. & l'interſection E. qui ſe
fait par la ligne OC. ſera centre d'vn
baſtion: & la ligne BE. eſt la ligne ca-
pitale, laquelle ſoit tranſportée en CF.
AG. & menez les lignes droites BF.

FA. CG. GB. & FA. lesquelles formeront les angles diminuez, & deuiendront lignes de deffence.

Et pour trouuer le lieu du flanc, diuisez l'angle QCE. en deux parties esgales, par la ligne droite CH. que nous enseigne le poinct I. pour lieu du flanc: & apres prenez la distance FI. & la portez en E K. & le poinct K. sera vn autre flanc: donc tirez les lignes du flanc K N. I M. perpendiculairement à la courtine K I. laquelle est tirée du flanc K au flanc I. Faites ainsi sur les deux autres costez, & vous aurez le fort requis.

L'angle flanqué est de 45. degrez, & l'angle flanquant est ouuert de 165. degrez: ce qui est bien éloigné des maximes de la fortification Françoise.

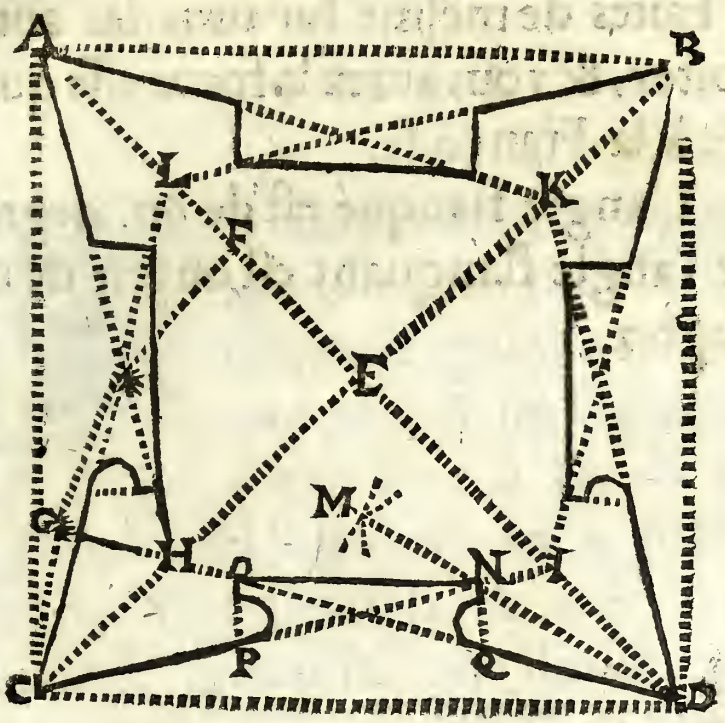
Conſtruction de la forteresſe quarrée à la Françoiſe.

CHAPITRE IV.

SOit le quarré A B C D dans lequel on veut conſtruire vn fort, tirés les deux diagonales A D. C. B qui coupe E. centre du fort. Du poinct D. comme centre, & de l'interualle D C. ſoit décrit l'arc C F B. laquelle ſera diuiſée en ſix parties égales: puis du poinct G. menez la ligne droite G D. qui forme l'angle diminué G D C. de 15. degrés, l'interſection de la ligne G D. en H. fait la ligne capitale, & il faut tranſporter C H. en 1 k. &

L. apres

L. après menés les lignes droites CIDK & les autres semblables : Et pour trouuer le lieu du flanc, diuisez l'angle EDG en deux parties esgales, par la ligne

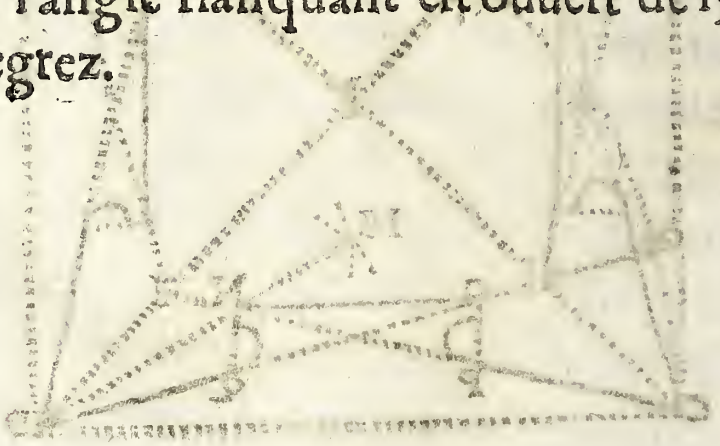


droite DM. laquelle coupant C I. nous montre le poinct N. pour lieu du flanc: donc prenez la distance I N. & la portés en HO. & le poinct O. sera encor vn

autre flanc ; alors menez la courtine ON. & des poincts O. & N. menez les deux lignes droites OP. & NQ. perpendiculaires à la courtine ON.

Faites de meſme ſur tous les autres coſtez, & vous aurez la fortereſſe quarrée à la Françoiſe.

L'angle flanqué eſt de 60. degrez, & l'angle flanquant eſt ouuert de 150. degrez.



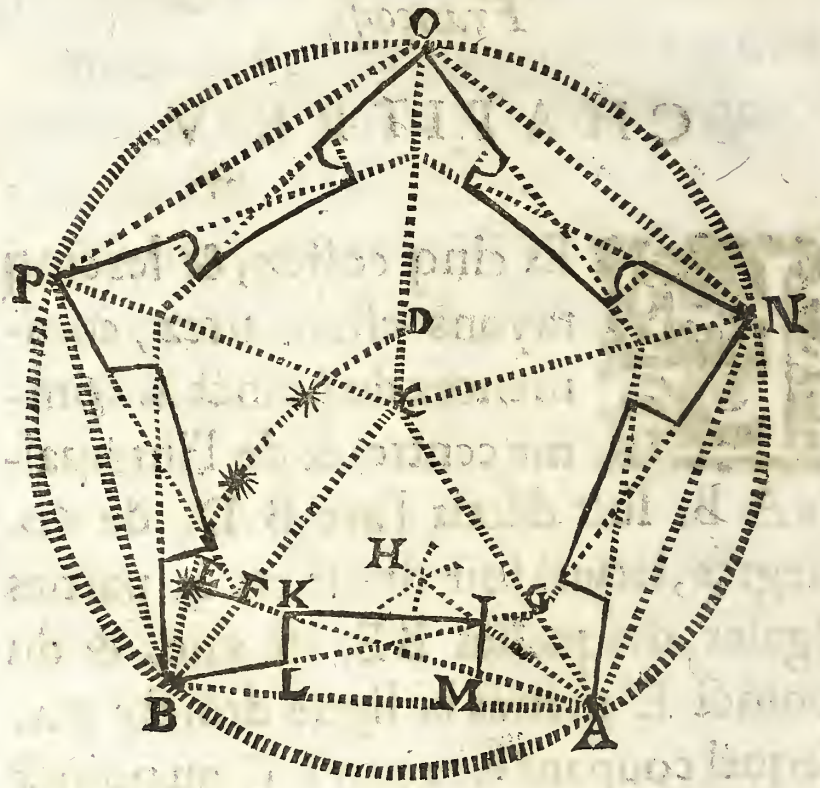
Construction du fort Pantagone à la Françoise.

CHAPITRE V.

LEs cinq costez, & les cinq rayons estans tirez, commencez du poinct A. comme centre, & de l'interualle A B. soit décrit l'arc B D. de 60. degrés, lequel soit diuisé en 4. parties égales, desquelles B E. est vne; & du poinct E. menés la ligne droicte E A. lequel coupant le rayon B C. au poinct F. nous donne cette partie B F. pour ligne capitale, laquelle distance il faut transporter aux autres quatre rayons: apres du poinct B. menés la ligne

droicte BG. & ainsi les autres, qui seront lignes de deffence.

Et pour trouuer le lieu du flanc, diui-



sés l'angle E A B. en deux parties égales, par la ligne droite H A. & l'interse-ction qu'elle fait sur la ligne B G. au

poinct I. sera lieu du flanc, alors prenez la distance G I. & la transportez en F K. & ainsi aux autres semblables, & ce poinct k. sera vn autre flanc: tirez dóc la ligne k I. qui sera la courtine, & tirés aussi les lignes K L. & I M. qui seront lignes du flanc, estant tirées perpendiculaires à la courtine, & faisant ainsi sur tous les costez, vous aurez vostre fort requis, &c.

Construction du fort de l'Hexagone à la Françoise.

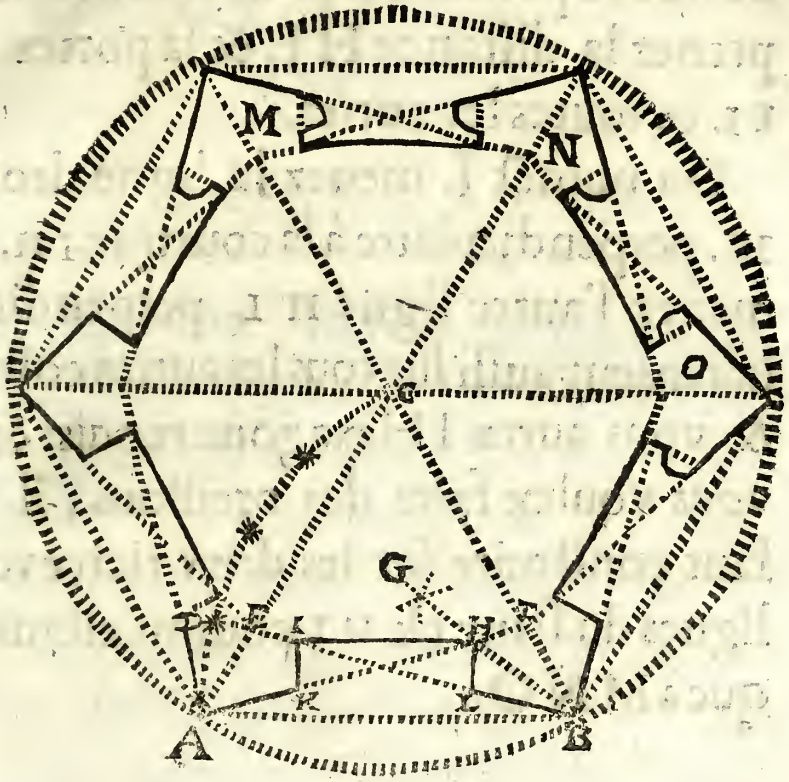
CHAPITRE VI.

AYant diuisé vostre cercle en six, & tiré les six lignes droictes diagonales, & les six costés.

Du poinct B. comme centre & de l'interualle A B. soit décrit l'arc A D C. de 60. degrés, & qu'il soit diuisé en quatre parties égales, desquelles A D. est vne.

Du poinct D. menés la ligne droite D B. laquelle coupant le rayon A C. au poinct E. nous donne la distance A E. pour ligne capitale: apres trans-

portés cete distance en BF. & ainsi tout autour, & menés les lignes droictes D



B A F. & les autres semblables qui seront cy apres lignes de deffence.

Et pour auoir le lieu du flanc, diui-

sés l'angle D B C. en deux parties égales, par la ligne droicte G B. lequel coupant la ligne A F. au poinct H. nous donne ce poinct H. pour lieu de flanc, prenez la distance H F. & la portez en E I. & toutes les autres.

Du poinct I. menez la ligne droite I K. perpendiculaire à la courtine I H. & menez l'autre ligne H L. perpendiculairement aussi sur tous les autres costés, & vous aurez l'Hexagone requis: & si vous voulez faire des oreillons, il les faut construire sur les deux tierces des lignes du flanc I k. H L. comme est marqué à M N O.

Conſtruction de l'Heptagone à la Françoiſe.

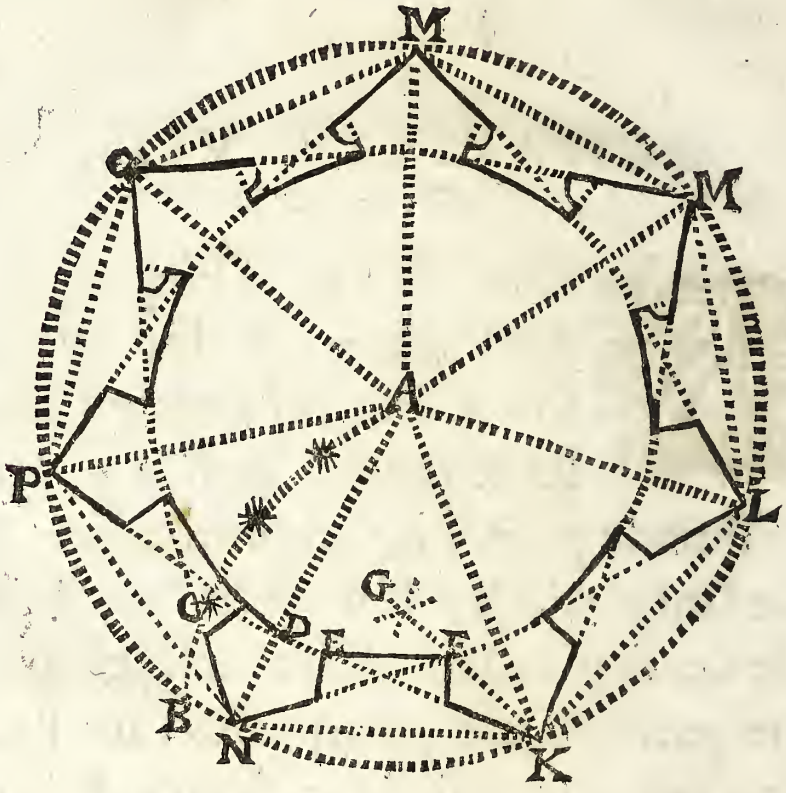
CHAPITRE VII.

SOit donné l'Heptagone BKLMMO. & ſon centre ſoit A. duquel ſeront menés les 7. rayons, AN. Ak. &c.

Puis du poinct K. comme centre, & de l'interualle kA. ſoit décrit l'arc ACB de 60. degrez, lequel ſera diuiſé en quatre parties égales, deſquelles l'arc BC. ſera l'vn, à ſçauoir de 15. degrés, & l'arc CA. ſera de 45. degrez.

Du poinct C. menez droicte la ligne CK. laquelle coupant le rayon

A N. au poinct D. nous fait noter iceluy poinct, & N D. sera la ligne capitale.



Prenez donc la distance N D. & la portés en k 1. ainsi aux autres.

Apres du poinct N. menez la ligne droite N 1. qui sera ligne de deffence

& toutes les autres ſemblables.

Et pour trouuer le lieu du flanc, diuiſez l'angle A k c. en deux parties egales par la ligne droicte G k. laquelle coupant la ligne droicte N I. au poinct F. nous enſeigne cete interſection F. pour lieu du flanc; prenez auſſi la diſtance F I. & la portez de D. en E. & le poinct E. ſera encore vn autre lieu du flanc.

Deſquels lieux du flanc E. & F. menez les perpendiculaires comme aux precedentes, qui ſeront lignes du flanc ſur leſquelles ſeront conſtruites les oreillons, à ſçauoir ſur les deux tierces.

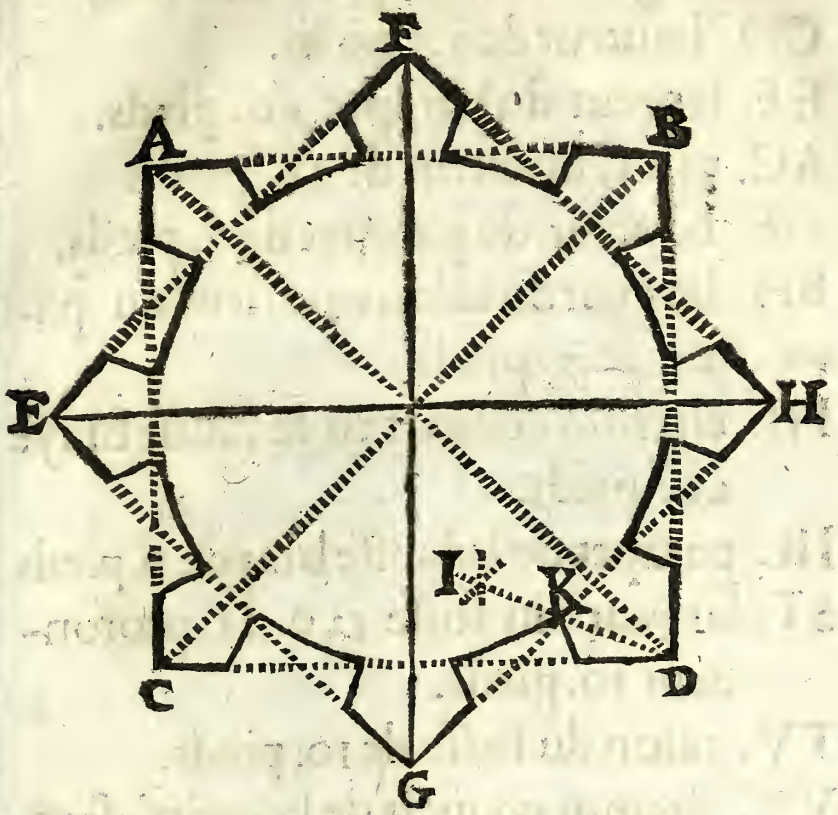
Apres menez la ligne droicte EF. qui ſera la courtine, & faites le ſemblable ſur tous les autres coſtez de voſtre Heptagone, & vous aurez la fortereſſe requiſe.

Construction de l'Octogone.

CHAPITRE VIII.

Soit premierement fait le quarré ABCD. & apres le quarré EFGH.

Et pour trouuer le lieu du flanc, il faut diuiser l'angle diminué ADC. par la ligne droicte DI. & l'intersection k. nous donne le lieu du flanc, comme aux autres fortereſſes precedentes, & ainsi vous les porterez sur chaque costé, & ferez les courtines comme aux autres.



Description de l'espesseur, hauteur & profondeur de toutes les parties d'vne fortification bien accomplie.

CHAPITRE IX.

AB. largeur du rampart 66. pieds.
CD. hauteur de 14 pieds.
EF. largeur du parapet 20. pieds.
AC. talon interieur de 14. pieds.
GE. hauteur du parapet de 6. pieds.
BH. largeur du talon exterieur du parapet 7. pieds.
HI. chemin couuert en la fauſſe braye 20. pieds.
IR. parapet de la fauſſe braye 20. pieds
ST. largeur du foſſé 120. ſa profondeur 10. pieds.
TV. talon du foſſé de 10. pieds.
VX. chemin couuert de la contr'eſcarpe 20. pieds.

A
D
C
F
E
B
H
I
R
S
T
V
Y

Comme il faut fortifier des places irregulieres.

CHAPITRE X.

SVr vne ligne de 100. toiſez il faut conſtruire vne ſimple tenaille.

Sur vne ligne de 100. à 150. il faut conſtruire deux demy baſtions.

Sur vne ligne de 150. à 200. toiſes, vne double tenaille.

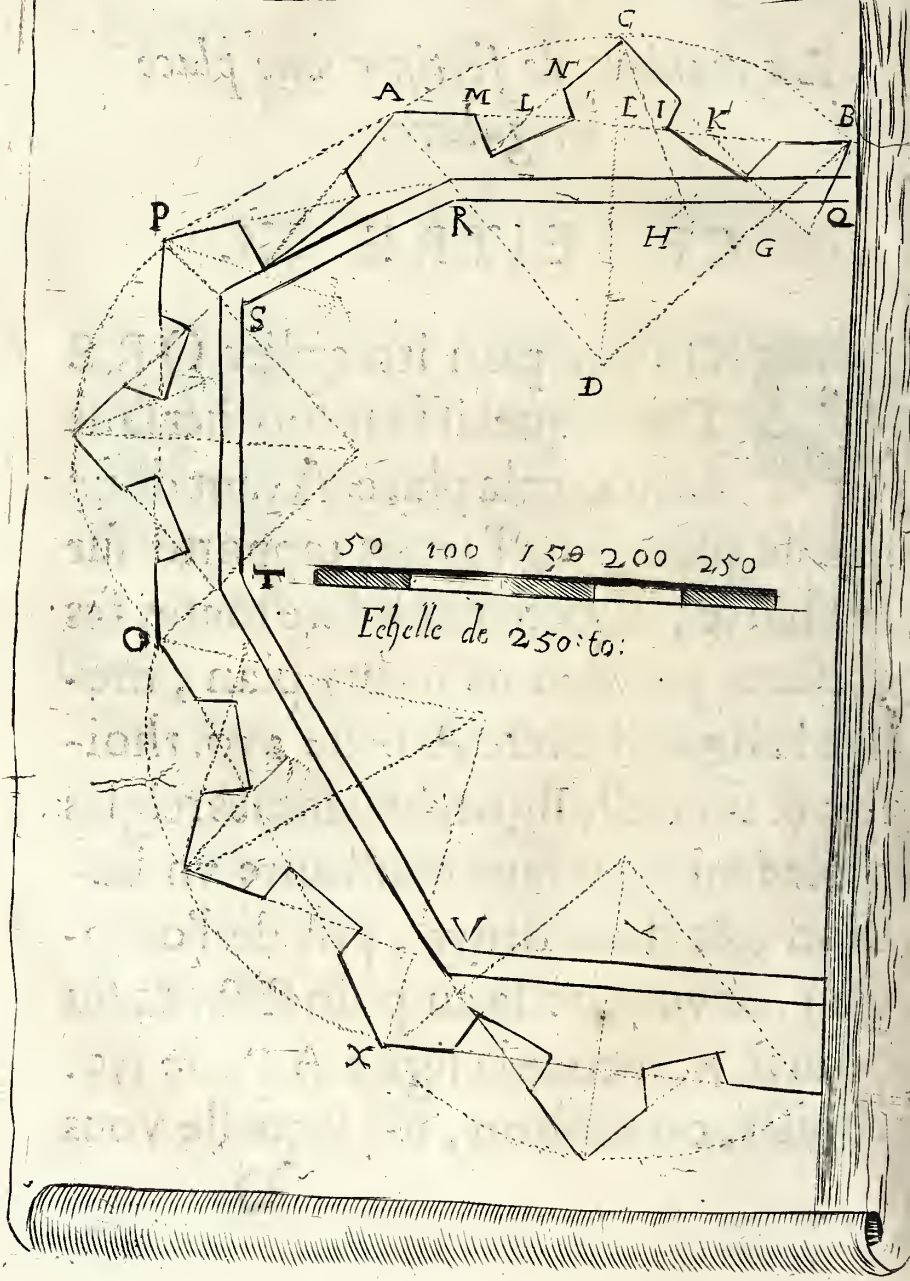
Sur vne ligne de 250. toiſes, ou enuiron, vn baſtion, & deux demy baſtions, &c.

La maniere

La maniere de fortifier vne place irreguliere.

CHAPITRE XI.

SOIT le plan irregulier Q R S T V. lequel il faut fortifier sans diminuer la place. Ayant donc leué le plan, & l'ayant rapporté sur la charte, & bien consideré toutes ses mesures par dehors iceluy plan, menez la ligne droicte A B. de 250. thoises; & sur icelle ligne, suiuant les reigles precedentes, il faut construire vn bastion, & deux demy, pris de l'octogon, & vous voila au poinct A. & du poinct A. menez la ligne A P. de 150. thoises, ou enuiron, sur laquelle vous

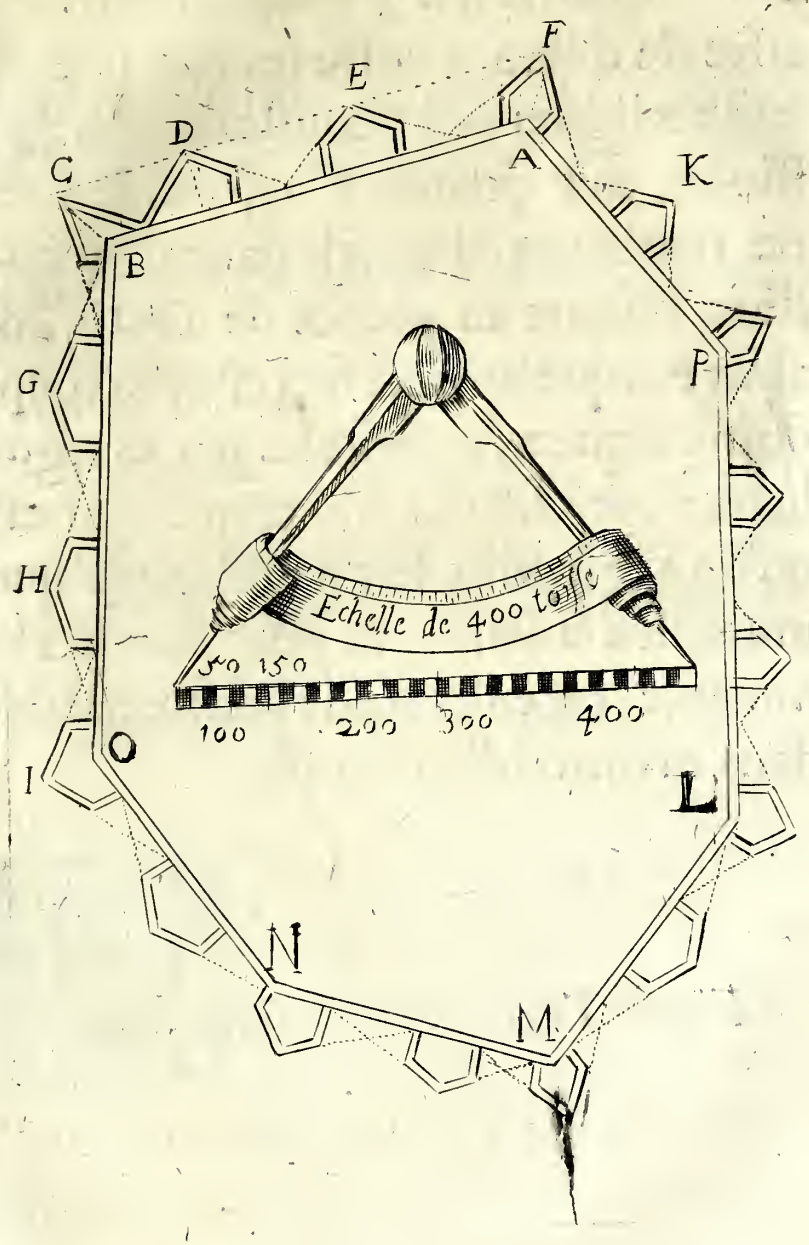

C
N
A
M
L
I
K
B
P
R
H
G
Q
S
D
50 100 150 200 250
T
Echelle de 250 to.
O
V
X

conſtruirez deux demy baſtions, comme deſſus : en apres menez la ligne P O. ſur laquelle vous ferez vn baſtion, & deux demy, comme ſur la premiere, & de meſme ſur la ligne O X. & ainſi ſur toutes les autres, ſelon la longueur qu'elles ſe trouueront ; Et que ſi on deſire que la muraille de la Ville ſerue de courtine, la figure ſuiuante ſeruira d'exemple, ſoit pour vne partie, ou tout à l'entour.

Autre moyen de fortifier vne place irreguliere.

CHAPITRE XII.

SOIT le plan BAPLNMO. lequel on desire fortifier en telle haste, & à si peu de frais, qu'on veüille faire seruir les murailles tout à l'étour de courtines, le plan estãt leué & raporté sur la charte; & ayant tiré la ligne CDEF. de 400. thoises, on trouuera conuenir de constuire sur icelle ligne vn bastion, & deux demy, auec vne simple tenaille; à sçauoir, le bastion E. les deux demy D. & F. & la tenaille simple DC. & ayant tiré des lignes tout à l'entour de la Ville, laissant


F
E
D
C
A
K
B
G
P
H
Echelle de 400 toise
50 150
100 200 300 400
O
I
L
N
M

assez de distance entre les murailles & lesdites lignes pour construire des bastions, vous prendrez l'espace de 100. ou 110. toises, depuis le flanc d'vn bastion iusques au poinct de l'autre, & ainsi chaque bastion sera essuyé à coups de mousquets, comme les places regulieres: cecy seruira d'exemple, en cas qu'on aye besoin de r'habiller quelque muraille à la haste: & pour fortifier la muraille, on enleuera de la terre par dedans en forme d'vn rempart.

Fin du Traitté des Fortifications.

SECOND TRAITE' DES FORTIFICATIONS.

Autre maniere de fortifier.

CHAPITRE I.

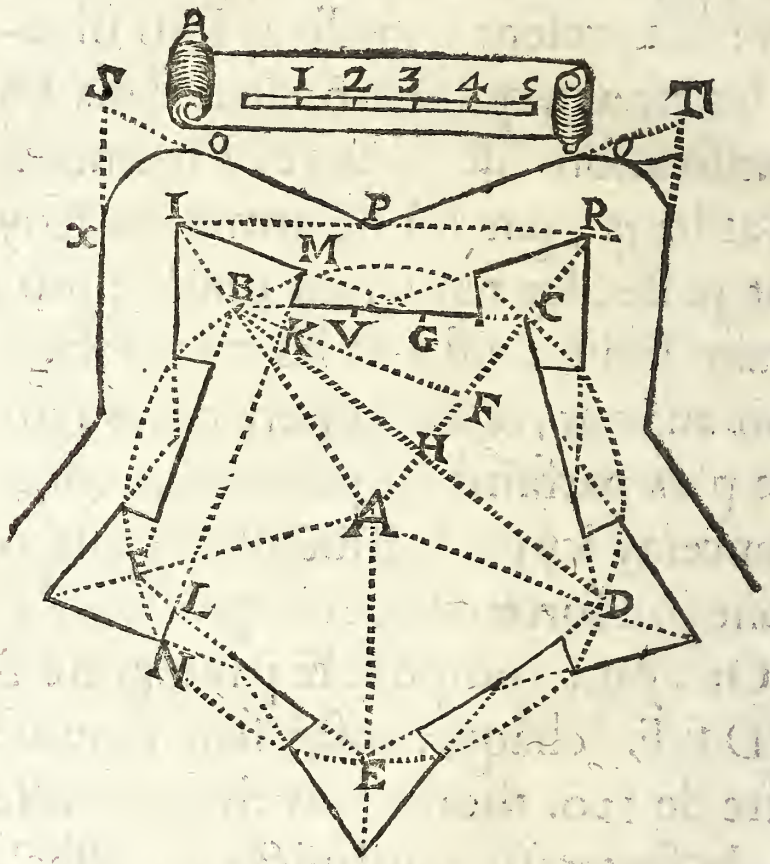
DAVTANT que l'art de bien fortifier merite vn tres-ample & long discours, mon dessein est icy d'adjouster seulement à ceste seconde édition quelques regles plus modernes & mieux approuuées que l'ancienne façon de la fortification Françoise

precedente; neantmoins i'ay trouué à propos de laiſſer ceſte vieille forme de fortifier comme elle a eſté eſcrite cy-deuant, afin que les amateurs de ces eſtudes puiſſent voir la difference de l'vne à l'autre ſtructure, & par ce moyen mieux rectiffier leurs operations; & en ceſte ſorte vous verrez depuis le triangle iuſques à l'octogone à la vieille mode; & en apres en ce lieu, depuis le pentagone iuſques à l'heptagone, & la maniere de fortifier des places irregulieres, le tout vn peu bref, à raiſon de quelque empeſchement qui m'a ſerieuſement occupé depuis mon retour du voyage de Piedmont. Mais mes affaires ayans pris fin, & pouuant donner tant ſoit peu de relâche à mon eſprit, i'eſpere de vous donner (Dieu aydant) vn traitté fort ample de pluſieurs places regulieres & ir-

regulieres, tant de leurs définitions & plans, que de leurs éleuations, auec vne methode fort facile de les tracer sur la campagne, ou lieux designez à fortifier : & à present ie passeray sous silence les erreurs qui se trouuent dans les fortifications de Sauoye, Piedmont, & ailleurs, par où les armes du Roy ont passé, les remettant pour le prochain loisir, afin de les mieux faire voir au iour, & la maniere de les rendre plus parfaites ; cependant ie commenceray icy par la structure du pantagone, ou fortereſſe de cinq costez.

Or ayant compoſé le pantagone B C D E F. châque costé sera supposé estre de 120. thoises (car chaque costé de la fortereſſe construicte en effect, doit estre de 120. thoises, qui est la portée du mousquet) lesquels vous diuiserez en cinq parties égales, commen-

çant comme au costé B C. & aussi vous ferez vne échelle de ceste longueur, laquelle sera diuisée aussi en cinq parties



égalles, dont chaque partie sera de 24. thoises, & par cela vous pouuez diuiser vostre fort: En apres pour tracer les

lignes de deffence depuis vne tierce partie de la courtine, commençant du poinct G. en ſorte que rencontrant la ligne capitale du baſtion B I. ces deux lignes compoſent vn angle de 36. degrez, la moitié de l'angle du centre de 72. degrez : en ſuitte il faut tracer la ligne B D. qui diuiſera perpendiculairement au poinct H. la ligne A C. & alors prenez la diſtance H A. & la tranſportez en H F. & de ce poinct F. tirez la ligne B F. & du tiers de la courtine du poinct G. tirez la ligne G I. paralelle à la ligne B F. qui rencontrera la ligne A I. au poinct I. & ceſte ligne G I. ſera la ligne de deffence, qui compoſera auec la ligne capitale B I. vn angle de 36. degrez, pour la moitié de l'angle du baſtion. Maintenant pour tracer les flancs, tirez la ligne K L. par les extremitez de chaque courtine, iuſques à ce

qu'elle rencontre les lignes de deffence, & ceſte ligne ſera paralelle au coſté B F. & fera angles droicts ſur les lignes de deffence, & enſemblement terminera les pans des baſtions, & marqueront leurs eſpaules aux poincts M N. & la ligne I M. ſera le pan du baſtion, dont par la meſure de ce coſte fait, on peut tracer tous les autres coſtez ſemblables; & alors la forterefſe du pantagone ſera toute tracée, reſte ſeulement le foſſe & contr'eſcarpe, leſquels ſe feront comme s'enſuit. Premierement tirez la ligne droicte I R. & l'ayant diuiſée également en deux parties au poinct P. menez les lignes droictes S P. & P T. paralelles aux lignes de deffence I G. & V R. & pour retrácher les angles S T. trop aigus, placez vn poinct de voſtre compas au poinct du baſtion I. & R. prenant la diſtance

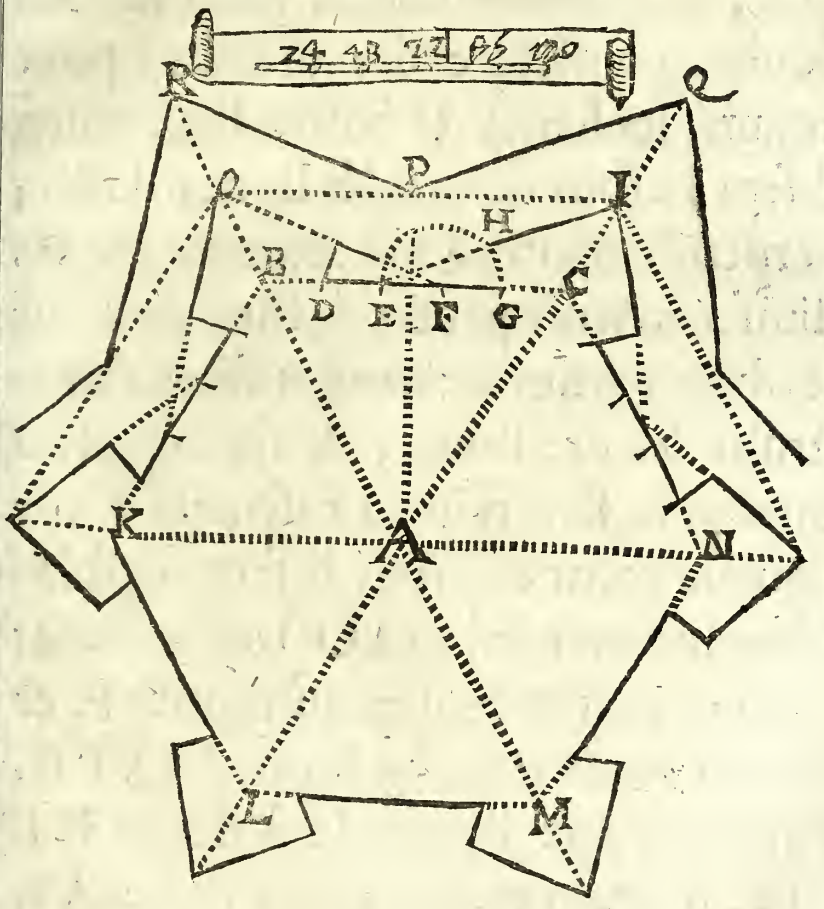
de I O. ou I X. & ainſi tracez la portion du cercle X O. & faiſant de meſme ſur tous les autres coſtez, vous trouuerez voſtre deſſein parfaict: Mais il faudroit encore pour rendre ce petit Traitté plus parfaict, deſcrire les définitions, démonſtrations, & éleuations, ce qui en peu de temps (ſi Dieu permet) verra le iour enſemblement, auec vn tres-beau traitté des Horloges Solairs, & autres parties des Mathematiques, tres-belles, qui n'ont encore eſté mis en lumiere, mais cela demande du temps; & en attendant ie paſſeray à la ſtructure de la fortereſſe de l'Hexagone.

Description de l'Hexagone.

CHAPITRE II.

POur construire l'hexagone, il conuient faire vne échelle de 120. thoises comme au precedent; & apres auoir formé vostre figure de six costez B. C. K. L. M. N. diuisez l'vn d'iceux en cinq parties égalles, comme le costé B C. par les poincts B D E F G &c. desquels B C. seront les centres des bastions, & D G. les poincts des flancs: & les deux tiers de la courtine sont representez par E F. & ayant tracé autour du poinct F. l'arc du cercle G H E. vous coupperez seize thoises du poinct G. vers H. les ayant pris

sur vostre échelle; & alors vous tracerez la ligne E H I. par l'intersection H. qui sera le ligne de deffence: & où elle



couppera la ligne prolongee, A I. sera le poinct du bastion, C I. la ligne capitalle, G H. l'espaule; & à la mesure de

ces parties vous ferez tous les autres baſtions, ayant eſtendu tous les ſemy-diametres, outre les poincts des angles, à voſtre volonté: Mais ſi vous voulez conſtruire des oreillons pour couurir les flancs de voſtre hexagone, il ſera beſoin de tirer les lignes de flāc, perpendiculaires ſur la courtine, & les diuiſer en trois parties égalles, dont ſur les deux parties exterieures ſeront conſtruits les oreillons, & ſur la partie interieure ſera faite la caſemate: Or pour la contr'eſcarpe, il faut ſemblablement tirer la ligne O I. & la diuiſer en deux parties égalles au poinct P. & de ce poinct tirer les lignes P Q. P R. paralelles aux lignes de deffence E I. O F. & ayant prolongé les lignes A I. A O. à voſtre volonté, l'interſection de Q. & R. ſera les angles ſaillants de la contr'eſcarpe, & P. l'angle r'entrant:

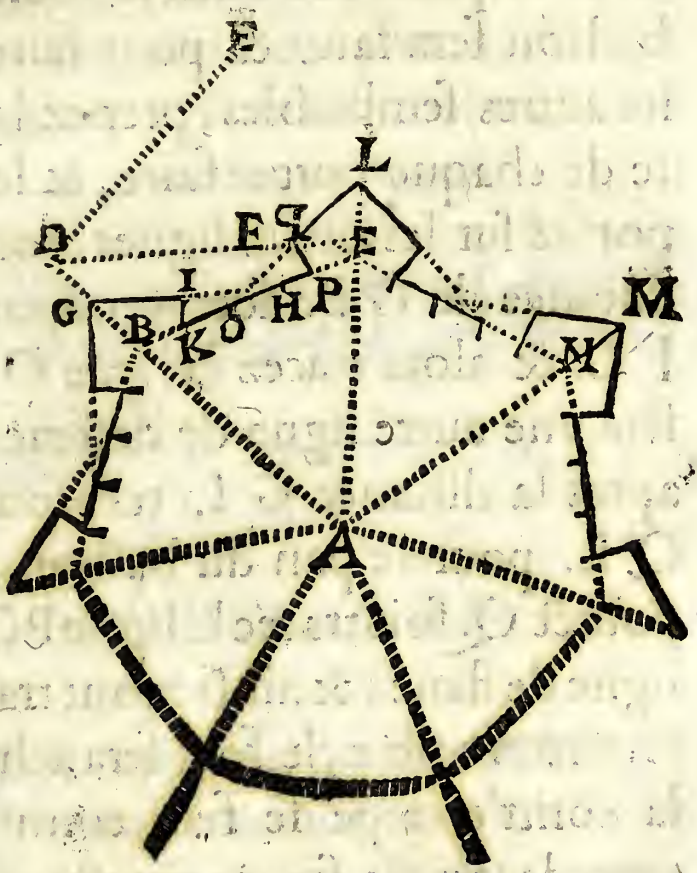
trant : & ſi vous voulez, vous pouuez arrondir les angles R. Q. comme à la contr'eſcarpe du pantagone precedent: & faiſant de meſme ſur chaque coſté, l'hexagone ſera accomplie : Mais pour faciliter l'intelligence des amateurs de ces eſtudes, dans peu de temps (Dieu aydant) ie mettray cét ouurage bien plus ample, & au large; & en attendant, paſſons outre à la ſtructure de l'heptagone.

La deſcription de l'Heptagone.

CHAPITRE III.

LA maniere de conſtruire l'heptagone n'eſt pas beaucoup differente des fortereſſes precedentes : car ayant tracé voſtre figure heptagonale chaque coſté de 120. thoiſes, vous conduirez tous les ſemy-diametres, & en ſuitte diuiſerez les coſtez en cinq parties égalles, chaque partie de 24. thoiſes comme le coſté B C. ce qu'eſtant fait, produiſez la ligne A B. à voſtre volonté iuſques en D. & là en ce poinct D. faites tomber la ligne E D. à angles droicts : en apres diuiſez l'angle droict E D A. en deux

parties égalles par la ligne D F. & conduisant la ligne de deffence G H. du poinct H. pararelle à la ligne D F. où



elle couppera le semy diametre prolongé A B. sur le poinct du bastion en G. & G B. sera la ligne capitale; & pour

trouuer l'eſpaule du baſtion, tirez la ligne K I. perpendiculaire ſur la ligne de deffence, & le poinct K. ſera le flanc, & I. l'eſpaule, & ainſi la moitié d'vn baſtion ſera fait; & pour faire toutes les autres ſemblables, prenez la meſure de chaque portée faite, & les tranſportez ſur les autres lignes, comme la diſtance de G B. ſoit tranſportée ſur L C. & alors tracez la ligne O L. qui ſera vne autre ligne de deffence: & en apres la diſtance G I. tranſportée en Q L. pour le pan du baſtion, & du poinct Q. ſoit tracée la ligne P Q. pour ligne de flanc; & ainſi ayant tracé tous les autres coſtez, le fort ſera acheué, & la contr'eſcarpe ſe fera comme aux precedentes: la figure icy eſtant petite, ie n'ay voulu tracer plus de lignes que la neceſſité m'en oblige à faire, crainte d'amener confuſion de traicts: mais

remettant vne plus ample explication à l'occasion prochaine, où se trouueront diuerses manieres & methodes pour fortifier, & plusieurs autres curiositez Geometriques, auec leurs démonstrations, pour contenter les curieux, & en attendant voyons.

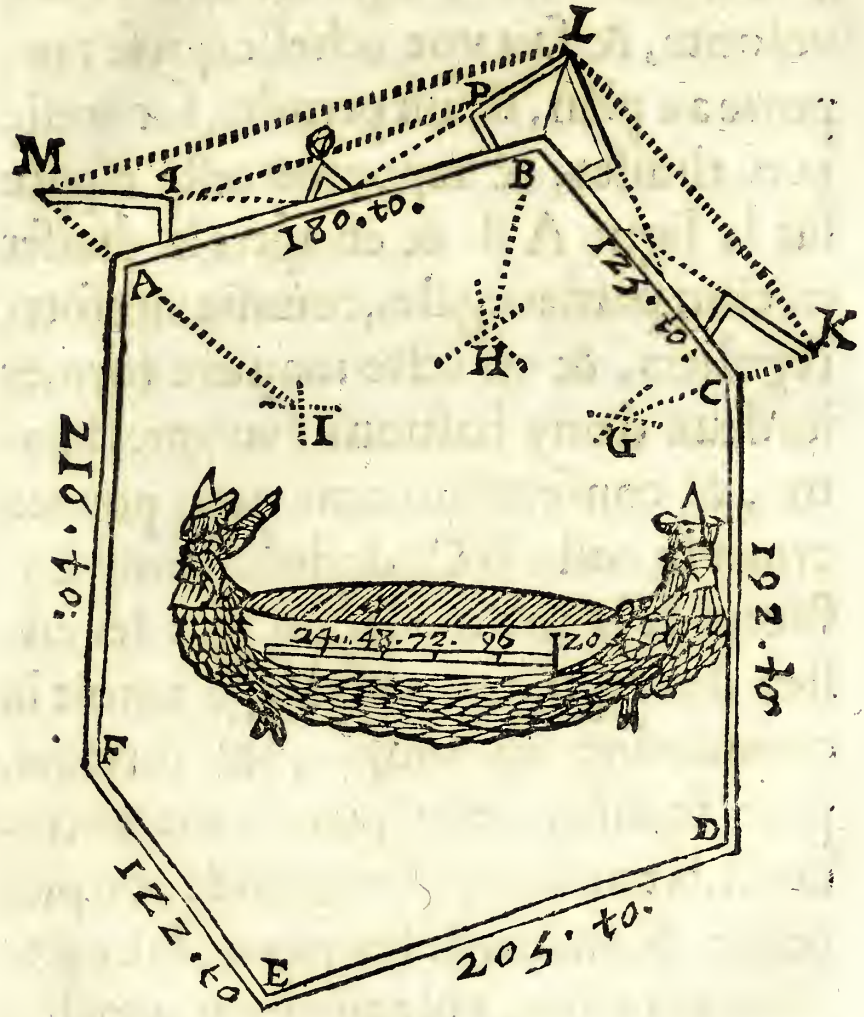
La maniere de fortifier des places irregulieres.

CHAPITRE IV.

LA diuersité des places irregulieres demandent vn si long discours, pour mettre au net & au large toutes les loix qui sont requises pour leur r'habillage, selon la variation des lieux qui se presentent

tous les iours, que ie ſuis contrainct de les remettre à la prochaine commodité ; & vous donner pour le preſent la place irreguliere ſuyuante, en laquelle vous trouuerez de jolies obſeruations & reigles difficiles : Car en premier lieu ſera ſuppoſé, que le Seigneur veut que toutes les murailles ſeruent de courtine, dont on ne les peut allonger ny racourcir, dont il faut fortifier comme s'enſuit. Or ayant leué le plan, & trouué la ligne AB. de 180. thoiſes. Par les reigles precedentes ſe void que elle eſt trop courte pour reçeuoir vn baſtion, & deux demy baſtions, & trop long pour deux demy baſtions ſeulement : Donc pour la bien armer ſelon le moyen, on peut conſtruire au milieu de la courtine vn eſperon, qui eſt marqué O. mais en telle ſorte, que le poinct ne ſurpaſſe les eſpaules des

bastions marquez PQ. pour ne point empescher la deffence de l'artillerie au



long le fossé, en cas de besoin : Et pour faire les deux demy bastions M L. il

sera necessaire de diuiser les angles A B C. & B A F. par les deux poincts H I. & ayant tiré la ligne H L. à vostre volonté, & fait vne échelle qui se rapporte au plan, il faut prendre sur icelle 120. thoises, & rapporter ceste espace sur la ligne A B. & en apres la diuiser en cinq parties égales, comme aux forts reguliers, & en ceste maniere former les deux demy bastions l'vn apres l'autre, & consecutiuement vous pouuez armer le costé B C. de deux demy bastions de la mesme façon que les costez des reguliers. Mais qui auroit la commodité du temps, & threfors, peut fortifier ceste place tout autrement, la rendre ou plus grande, ou plus petite; & au lieu de l'esperon, faire vne piece détachée, vulgairement appellée demy lune, ou si c'est l'entrée de la ville vn rauelin, & ces pieces se doibuent

faire au costé exterieur de la ligne Q P, pour plusieurs considerations qui seront dites, comme nous traicterons de toutes les parties appartenantes aux fortifications, tant attachées que détachées, interieures & exterieures, cependant s'ensuyura.

La description de l'espesseur & hauteur du rampart, parapet, contr'escarpre, la largeur & profondeur du fossé & coridor.

CHAPITRE V.

LE profil du rampart, la figure duquel s'ensuit, ne sera faict auecque grande difficulté, car ayant mené la ligne droicte A B. il faut pren-

dre ſur icelle toutes les largeurs & hauteurs, comme elles ſont marquées ſur icelle, ſçauoir eſt

Pour le talu interieur du rampart A C. 14. pieds.

Pour la largeur du rampart C D. 45. pieds.

Pour le talu exterieur du rampart D G. 7. pieds.

Pour la largeur du foſſé G E. 120. pieds.

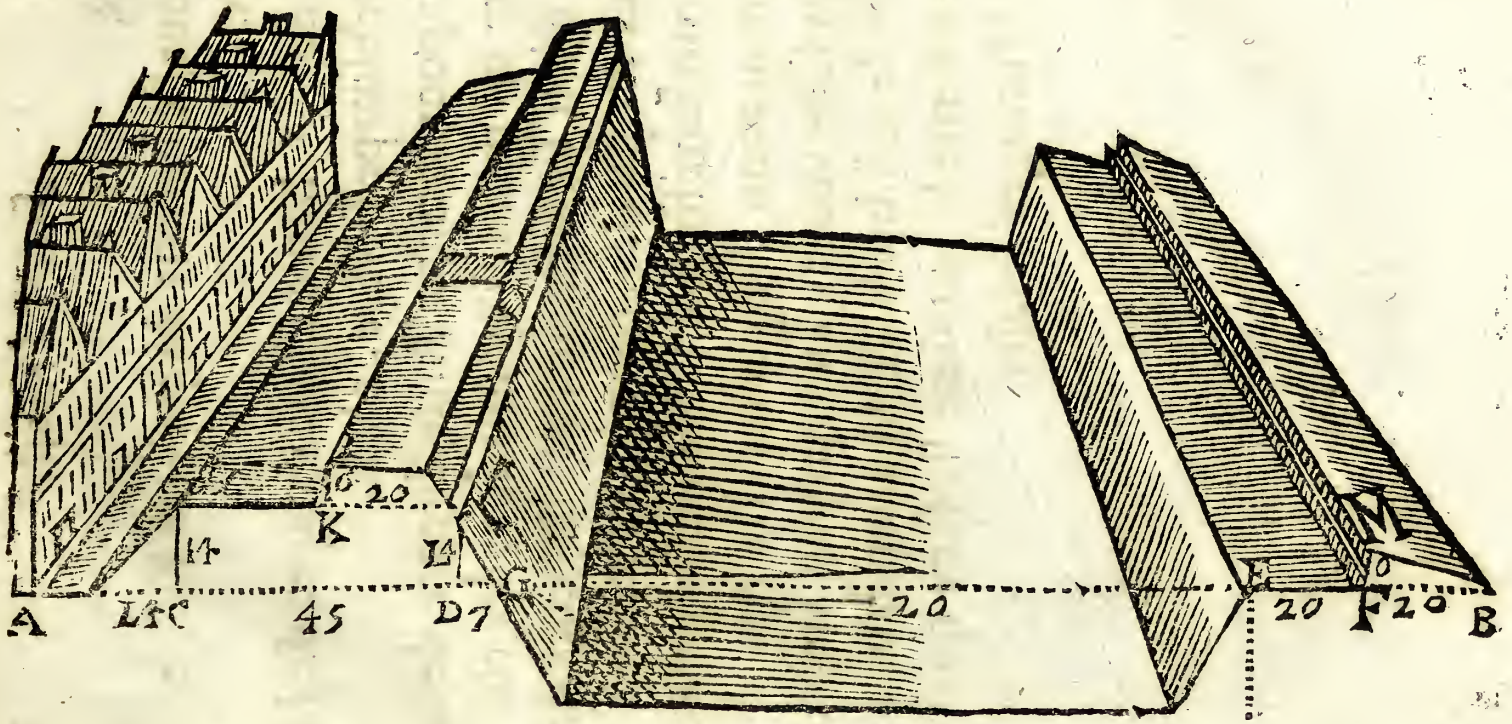
Pour le coridor E F. 20. pieds.

Pour la largeur de l'eſplanad F B. 20 pieds, 40. pieds, ou 100. tant que la commodité permet, pourueu qu'autres difficultez ne s'enſuyent.

Et les hauteurs ſe prennent de meſme façon.

Pour la hauteur du rampart C H. 14. pieds.

Pour la hauteur du parapet K I. 6.


A
L4C
45
D7
K
14
14
20
20
20
F
20
B
M

pieds.

Pour l'eſpeſſeur du parapet K L. 20. pieds.

Pour la hauteur du parapet de la contr'eſcarpe F M. 6. pieds.

Et pour faciliter l'intelligence de la figure du profil, i'ay mis tous les chifres ſelon les hauteurs & largeurs de toutes ſes parties, dans la figure meſme, mettant fin par icelle à ceſte petite augmentation, eſperant en peu de temps faire voir au iour vn plus ample traitté de ce ſubject, & en attendant ie veux deſcrire la maniere de faire quelques Horloges Solairs.

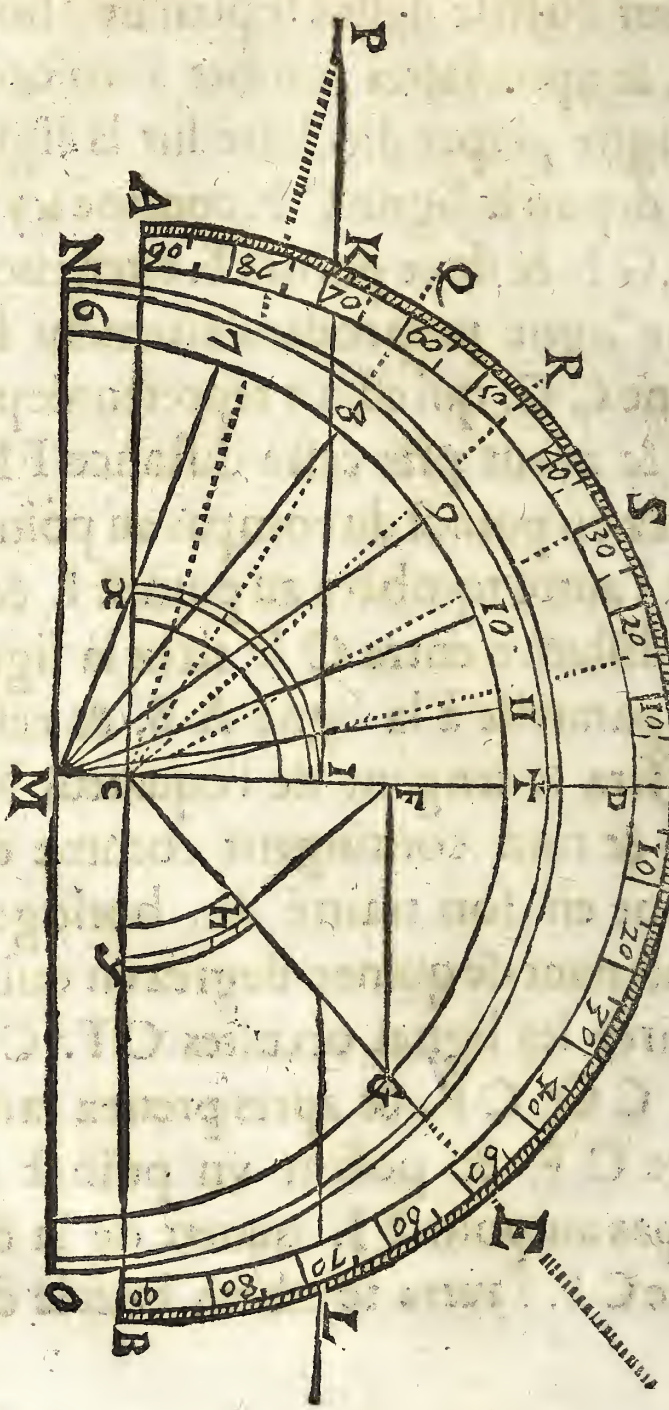
TRAITTE DES HORLOGES SOLAIRS, Horizontales, & Verticales.

CHAPITRE I.

APRES auoir deliberé de faire la deſcription des Horloges Solairs, tant Equinoctiales, Verticales, Horizontales, que Polairs & Meridionales, que declinans de tous coſtez & façons, i'ay trouué que ce petit volume n'eſt aſſez large pour receuoir les figures d'vne grandeur ſuffiſante

pour les faire bien entendre aux eſtudiáts; C'eſt pourquoy ie ſuis contrainct de les reſeruer pour vn autre volume, & me contenter d'enuoyer pour le preſent les figures ſuyuantes ſeulement, qui démonſtrent la maniere de tracer les lignes horaires ſur les plans verticales & horizontales, comme s'enſuit. Pour tracer vne horloge horizontale, premierement il faut tirer la ligne A B. & en ſuitte le perpendiculaire C D. & apres tracer le demy cercle A V B. & ce demy cercle ſera diuiſé en deux parties égales par la ligne C V. En ſuitte de cela, il faut diuiſer chaque quart du cercle en 90. parties égales, commençant les diuiſions au poinct V. ce qu'eſtant fait, cherchez l'éleuation du pol du climat où vous ſerez, comme icy à Paris 48. degr. 40. minut. & pour ceſte éleuation tirez la ligne C E. qui ſera la

hauteur du ſtile deſſus le plan de l'horloge, & apres faites tomber à volonté vne ligne perpendiculaire ſur la ligne C V. depuis la ligne C E. comme icy la ligne G F. & de ce poinct F. tirez encore vne ligne perpendiculairement ſur la ligne C G. qui eſt icy repreſentée par F H. & ayant pris ceſte diſtance F H. plantez vn poinct du compas au poinct C. & l'autre tombera au poinct I. & à ceſte diſtance entre C I. tirez la ligne K L. pararelle à la ligne A B. & ceſte ligne ſera le tengent de l'équateur X I H. (& non contingent comme dit Bullant en ſon traitté des horloges) maintenant de quinze degrez en quinze, tirez les lignes occultes C T. C S. C R. C Q. C P. & apres prenez la diſtance C F. & poſant vn poinct du compas au poinct I. ouuert de la diſtance C F. l'autre tombera hors le de-


P
A
N
K
Q
R
S
T
V
M
O
B
L
E
F
H
J
I
II
10
20
30
40
50
60
70
80
90

my cercle au poinct M. qui ſera le centre de voſtre horloge, & de ce poinct M. il faut tirer la ligne NO. paralelle à la ligne AB. & elle ſera le diametre de voſtre horloge, & les heures de ſix deuant & apres midy ; & auſſi de ce poinct M. ſeront tirées les lignes horaires, ſçauoir la ligne 7. M. 8. M. 9. M. 10. M. 11. M. toutes paſſantes par les interſections qui ſeront faites ſur le tengent KL. par les lignes occultes qui ſont C P. CQ. CR. CS. CT. & la ligne CD. ſera la ligne de 12. heures, & le triangle FGC. ſera le greomon de l'horloge, le poinct F. eſtant tranſporté au poinct I. le poinct C. au poinct M. & le poinct G. eſleué perpendiculairemét deſſus le plan de l'horloge. Et pour tracer toutes les autres heures apres midy, prenez la diſtance de ceux cy deuant midy, & les tranſportez à l'autre coſté

de la ligne D M. ſçauoir eſt l'eſpace entre 11. & 12. heures, pour ſeruir à 1. heure; & l'eſpace entre 10. & 11. heures pour ſeruir à deux heures, & ainſi tous les autres: Et pour les heures deuant & apres ſix heures, prenez la diſtance de 7. à 6. & la tranſportez à l'autre coſté de la ligne 6. M. & elle ſeruira pour 5. heures deuant midy, & pour 7. apres midy: Et l'eſpace de 8. à 7. eſtant tranſportée, ſeruira pour 4. heures du matin, & 8. heures du ſoir, & ainſi l'horloge horizontale ſera faite: Et pour faire la verticale, il faut operer de meſme façon, excepté qu'au lieu de prendre la diſtance F C. & la tranſporter en I M. il faut prendre la diſtance F G. & la tranſporter au meſme lieu; c'eſt à dire, le poinct F. eſtant mis au poinct I. le poinct G. tombera hors de M. ou plus loing que M. & là où ce poinct G. tombera, ſera

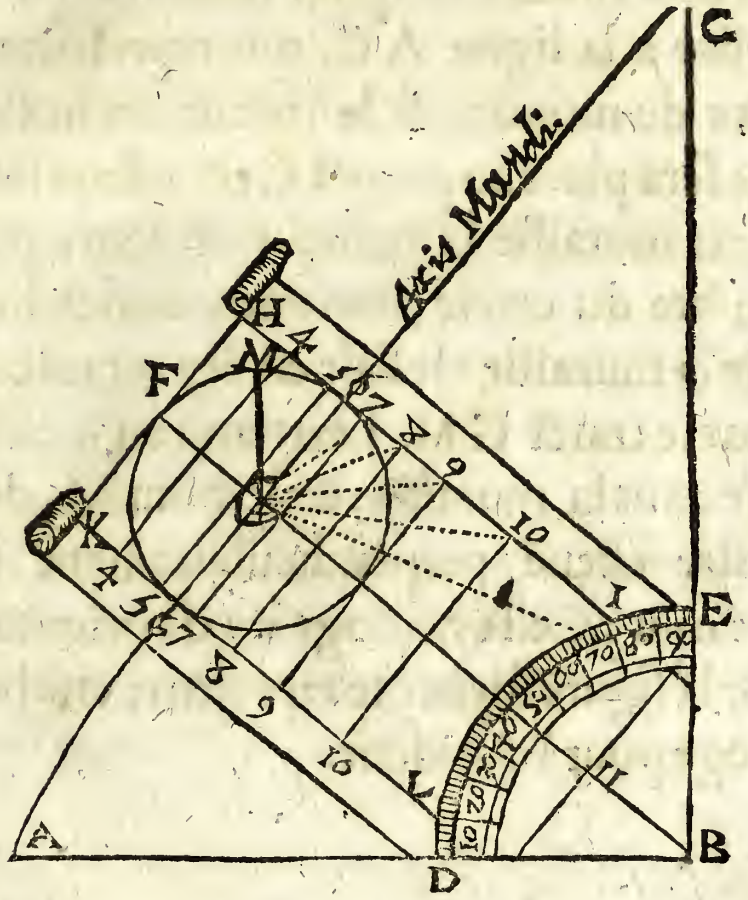
le centre de l'horloge verticale: Et pour faire voir que la ligne K L. eſt le tangent, & non contingent, i'ay tracé le demy cercle X I Y. qui eſt de meſme que le demy cercle A V B. la démonſtration de cecy ſe fera voir auec grande facilité au premier loiſir & commodité à ceux qui entendent tant ſoit peu la ſphere, & à preſent ie paſſeray à la.

Deſcription des Horloges Polairs, Horloge Orientale.

CHAPITRE II.

POur faire les horloges polairs, peu de difficulté s'y trouue: car ayant tiré la ligne AB. & fait tomber ſur icelle le perpendiculaire CB. tirez le quart du cercle DE. lequel ſera diuiſé en 90. parties égales ; & ayant trouué l'éleuation de l'équateur qui eſt icy à Paris 41. degré vingt minuttes, il faut tirer la ligne FB. à ceſte éleuation du lieu où vous ſerez ; & apres tirez la ligne AC. à angles droits par le poinct G. & alors tracez le cercle autour ce poinct G. de tel diametre

que bon vous ſemblera, & diuiſez ce cercle en 24. parties égales, & en apres tirez les deux lignes H I. & K L. para-



lelles à la ligne FB. & alors tirez les lignes occultes du centre G. par les diuiſions faites au cercle, iuſques à ce que

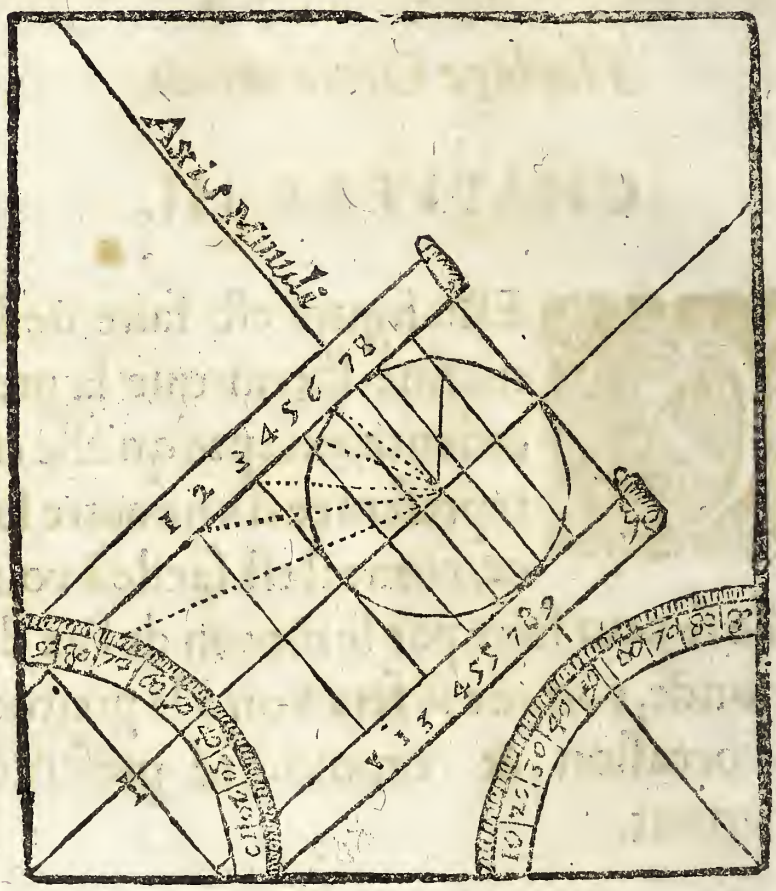
elles rencontrent les lignes H I. & K L. & des interſections faites par ces lignes occultes ſur les lignes H I. & K L. ſeront tirées les lignes horaires, paralelles à la ligne A C. qui repreſentent l'ax du monde: & le ſtile de cet horloge ſera placé au poinct G. & eſleué hors de la muraille la hauteur du ſemy diametre du cercle, touſiours droict hors de la muraille: le ſtile eſt icy repreſenté par le traict G M. l'extremité G. eſt fixe dans la muraille, & le bout M. doit eſtre eſleué perpendiculairement ſur le mur: Ceſte horloge icy eſt orientale, & la figure ſuyuante repreſente vne horloge pour l'occident.

Horloge Occidentale.

CHAPITRE III.

Este figure est faite de la mesme façon que la precedente, excepté qu'elle est representée d'vne autre face, cõme il est facile à voir: elle se peut faire par le moyen de l'ax du monde, comme se fera voir à la premiere occasion & commodité presente, mettant.

Fin du traitté des Horloges Solairs.


Axis Mundi
1 2 3 4 5 6 7 8
1 2 3 4 5 6 7 8

TRAITE'
DE L'ARITHMETIQVE,
ET PREMIEREMENT DE L'ADITION.

CHAPITRE I.

D'Autant que l'Arithmetique eſt abſolument neceſſaire & requiſe en pluſieurs operations de la Geometrie, i'ay adiouſté les exemples ſuiuantes, ſeulement pour rafraiſchir les idées, ou memoire de ceux qui l'ont deſia eſtudiée, & non pas pour ceux qui l'ignorent tout à fait, (les renuoyant

aux amples traitez, comme de Malapertius, Chauuet augmenté par Taillefer, & pareils Autheurs:) mais pour ceux qui par vne memoire labile ont laiſſé echaper l'habitude, par pratique autresfois acquis, leſquels peuuent facilement recourir aſſez pour leur en ſeruir en toute ſorte d'operation, commençant par l'Adition; qui eſt vne collection de pluſieurs nombres en vn, comme qui voudroit adjouſter enſemble les nombres A B C. cy deſſous: Pour auoir la ſomme D. il faudroit commencer premierement par la premiere colomne, & dire 2. & 5. ſont 7. & 7. & 1. ſont 8. & poſer 8. deſſous la ilgne tirée, comme ſe void en l'exemple cy deſſous: Apres en la ſeconde colomne, il faut dire 3. & 4. ſont 7. En apres à la troiſieſme colomne 6. ſont 6. poſant tous les nombres colligez di-

rectement dessous les chiffres non adiouſtez, comme 8. sous 2. & 7. sous 3. & 6. dessous 6.

6 4 1.	A	3
3 5.	B	E——F
2.	C	3
6 7 8.	D	

La preuue.

ET pour faire la preuue, dites 6. & 4. sont 10. reiettant 9. & adioûtez le superflu de 9. aux nombres restans, & dites 1. & 1. sont 2. deux & 3. sont 5 cinq & 5. sont 10. rejettez 9. derechef, & dites 1. & 2. sont 3. lesquels vous poserez dessus la ligne E F. En apres à la somme D. vous direz de mesme 6. & 7. sont 13. reiettez 9. reste 4. & 4. & 8.

ſont 12. reiettez 9. & poſez le reſte deſſous la ligne E F. & ſi voſtre Adition eſt bien faite, les deux reſtes ſeront ſemblables.

De la Subſtraction.

CHAPITRE II.

SVbſtraction eſt d'oſter vn petit nombre d'vn plus grand, comme qui voudroit de 8642. oſter 4321. il faudroit diſpoſer les nombres comme deſſous, & dire, qui de 2. au rang A. poſe 1. reſte 1. lequel il faut poſer deſſous la ligne tirée, & en apres dire, qui de 4. paye 2. reſte 2. leſquels il faut encore poſer deſſous la ligne, & qui de 8. paye 4. re-

ſte 4. mettant le reſte comme les autres, & qui de 6. paye 3. reſte 3. & tout le reſte eſtant poſé deſſous la ligne, comme en cet exemple cy-deſſous.

Le grand nombre	A.	6842.
Le petit nombre	B.	3421.
Le reſte	C.	3421.

Et pour faire la preuue.

AD joûtez le reſte C. auec le payé B. & la ſomme ſera le premier nombre A. ſi la Subſtraction a eſté bien faite, comme ſe veoid en l'exemple ſuiuant.

Le petit nombre.	3421.
Le reſte.	3421.
Le grand nombre.	6482.

De la multiplication.

CHAPITRE III.

MVltiplication est le compris d'vn nombre, tant de fois que l'autre contient d'vnitez; comme qui voudroit multiplier 6. par 3. c'est de prendre autant de fois 6. que 3. contient d'vnitez, comme en l'exemple cy dessous, là où 2. pris 4. fois font 8. & 5. pris 4. fois font 20. en sorte que A multiplié par B. multipliant 4. fois compris, font le produict C. 2608.

652. A.
4. B.

2608. C.

La preuue.

REiettez 9. fois tant qu'il ſe trouue au nombre multiplié A. & le reſte notez deſſus vne croix. Reiettez de meſme tous les 9. du multipliant B. & le reſte poſez deſſous la croix ; & par ce reſte multipliez le reſte du premier nombre ; & de ce produict rejettez tous les 9. & notez le reſte au coſté droict D. en apres de la ſomme ou produict C. de meſme reiettez tous les 9. & ſi il en reſte autant qu'il en eſt reſté au produict des deux autres reſtes, l'operation eſt bien faite, comme en cét exemple.

4 A
C 7 † 7 D
4 B

De la Diuiſion.

CHAPITRE IV.

DIuiſion eſt la ſeparation d'vn nombre en ſes parties, *aliquot*, comme pour diuiſer 5689. par 25. il faut diſpoſer les figures comme s'enſuit, à ſçauoir le diuiſeur 25. deſſous les premieres figures du nombre 5689. comme par exemple $\frac{5689}{25}$ C. & apres la derniere figure, le nombre ſera tiré vn demy cercle, qui ſera le lieu du quotien: les nombres eſtans ainſi diſpoſez, dites 2. en 5. combien de fois, & il ſe trouue 2. fois: donc poſez 2. deuant le demy cercle, comme en la premiere exemple

exemple ſuiuante, & alors dites 2 fois 2. ſont 4. de 5. reſte 1. retranchant le 2. & le 5. & poſez le 1. deſſus le 5. & dites encore 2. fois 5. ſont 10. & rayez le 5. diuiſeur deſſous le 6. & le 1. deſſus le premier 5 au nombre : en apres poſez derechef le diuiſeur, vne figure plus auant, comme en la ſeconde exemple, & dites 2 en 6. combien de fois, & il ſe trouue 2 fois, & dites 2 fois 2 ſont 4 & 4 de 6. reſte 2 leſquels il faut poſer deſſus 6 en apres dites 2 fois 5 ſont 10 & 10 de 18 reſte 8 & 1 de 2 reſte 1 donc rayez le 1 & poſez 1 au deſſus le 2 apres cela auancez encore le diuiſeur, & dites combien de fois 2 en 18 & il ſe trouuera 7 fois, & l'ayant poſé, dites 7 fois 2. ſont 14. & 14. de 18. reſte 4. & ayant rayé le diuiſeur, & les 18. poſez 4. deſſus le 8. & pour conclurre dites 7. fois 5. ſont 35. & 35. de 39. reſte 4. & 3. de 4. reſte 1.

voila voſtre diuiſion faite, comme ſe veoid icy en ſuitte par trois exemples de chaque operation vne.

1		1		2 1				
5689	(2	12		1244		14		
28		5689	(22	5689	(227	25		
		288		2888				
		2		22				

La preuue.

MVltipliez le quotié 227. par le diuiſeur 25. & aux produits partiales, adiouſtez les nombres qui reſtent à ſçauoir 14 ſi quelques-vns reſtent; & apres par l'Adition adiouſtez les tous enſemble, & le produit ſera le premier nombre, ſi la diuiſion a eſté bien faite, comme en l'exemple cy apres.

227
25

1135
454
14

5689

Des Fractions.

CHAPITRE V.

FRaction eſt vn nombre dénotant les parties, *aliquot*, de quelque entier, comme vn denier eſt la douziéme partie d'vn ſol, vn pouce la quarante-quatrieſme partie d'vn aulne, &c.

Reduction des entiers & Fractions, tous en Fractions.

CHAPITRE VI.

POur reduire $8\frac{3}{4}$ & $5\frac{2}{3}$ tous en Fractions, il faut multiplier 8. par 4. disant 4 fois 8. sont 32. & 3. adiouſtez font 35. leſquels poſez deſſus vne ligne, preciſément au deſſous les premieres figures: & encore deſſous ceſte derniere ligne, poſez vn 4. comme en l'exemple ſuyuant, pour montrer que les 35. ſont trente-cinq quarts, & faites de meſme de $5\frac{2}{3}$ comme cy apres, & dites 3. fois 5. ſont 15. & deux 17. & ainſi vous aurez 17. tierces.

Reduisez 8 $\frac{3}{4}$ & 5 $\frac{2}{3}$ tous en Fractiõs

$\frac{35}{4}$ $\frac{17}{3}$

Reduction des Fractions en vne denomination.

ET pour mettre ces deux fractions en vne dénominatiõ, il faut multiplier les trente cinq quarts numerateurs, par les autres numerateurs 17. tierces, & posez le produict sur vne ligne, comme cy dessous, & apres multipliez le 4. denominateur par l'autre denominateur 3. & le produit de ceux là posez dessous la ligne, & alors vient

$\frac{595}{12}$

Addition des Fractions.

POur adiouſter $\frac{2}{3}$ auec $\frac{1}{4}$ il faut diſpoſer les figures ſuyuantes comme deſſous, & dire 3. fois 1. ſont 3. & les poſez ſur vne ligne plus haute ; & apres 4. fois 2. ſont 8. & les poſez auſſi ſur vne ligne plus haute, comme l'autre, & alors dites 3. & 8. ſont 11. & les poſez ſur vne ligne entre deux, leſquels ſeront numerateurs, & dites 4. fois 3. ſont 12. & les poſez deſſous la ligne, & ceux là ſeront dénominateurs, & ainſi viendront de 2. tierces, & vn quart vnze douziémes, comme deſſous.

$$\frac{8}{2} \qquad \frac{11}{12} \qquad \frac{3}{1}$$

$$\frac{}{3} \qquad \frac{}{} \qquad \frac{}{4}$$

Mais ſi le numerateur eſt plus grand que le dénominateur, il le faut diuiſer par le dénominateur, & le produit ſera entier, ou entiers, & ce qui reſtera (ſi reſte y a) ſera Fraction, qui faut abreuier: le tout ſe void en cét exemple cy deſſous.

$$\frac{18}{} \qquad \frac{20}{}$$

$$\frac{3}{4} \qquad \frac{38}{24} \qquad \frac{5}{6}$$

Dont le numerateur 38. eſt plus grand que le dénominateur 24. donc eſtant diuiſé par le dénominateur 24. nous donne 1. entier, & $\frac{14}{24}$ leſquels eſtans abreuiez valent $\frac{7}{12}$ qui ſont prés de deux tierces, & ainſi des autres.

Addition des entiers & Fractions.

Soit proposé d'adiouſter 243 $\frac{2}{3}$ auec 462 $\frac{1}{4}$ il faut adiouſter les Fractions $\frac{2}{3}$ & $\frac{1}{4}$ comme au chapitre predent, & poſer le produit comme en l'exemple cy deſſous, & faut adiouter les entiers, comme il a eſté dit au chapitre de l'Addition des entiers.

243 $\frac{2}{3}$ $\quad$ $\frac{8}{}$ $\quad$ $\frac{3}{}$

462 $\frac{1}{4}$ $\quad$ $\frac{2}{3}$ $\quad$ $\frac{11}{12}$ $\quad$ $\frac{1}{4}$

De la Souſtraction des Fractions.

CHAPITRE VIII.

QVi de $\frac{3}{4}$ veut ſouſtraire $\frac{2}{3}$ faut diſposer les figures comme en l'exemple ſuiuant, & multiplier premierement les numerateurs par les denominateurs, en croiſant, comme 3. fois 3. ſont 9. & 4. fois 2. ſont 8. & poſez 9. & 8. deſſus des lignes par deſſus les reſtes des autres, & apres dites, qui de 9. oſte 8. reſte 1. qu'il faut poſer ſur vne ligne entre deux, en apres dites 3. fois 4. ſont 12. & les poſez deſſous la ligne entre deux, qui ſera le denominateur des reſtes: tout ſe void clair par l'exemple ſuyuant.

Qui de $\frac{9}{3}$ oste $\frac{8}{2}$ reste $\frac{1}{}$ douzieme.

$\frac{3}{4}$ $\frac{1}{12}$ $\frac{2}{3}$

Soustraction des entiers & Fractions.

POur soustraire 183 $\frac{1}{2}$ de 267 $\frac{2}{3}$ il faut premierement multiplier les Fractions, comme en l'exemple suyuant, ou precedent, & dire 2. fois 2. sont 4. dessus vne ligne, & 3. fois 1. sont 3. & les poser sur vne ligne, & apres, qui de 4. oste 3. reste 1. qu'il faut poser sur vne ligne entre deux, en apres multipliez vn denomin. par l'autre, & disposez le produict sous le reste comme

$$\frac{4}{\quad} \qquad \frac{3}{\quad}$$

debt $267\ \frac{2}{3}$

payé $183\ \frac{1}{2}$ $\qquad \frac{2}{3} \qquad \frac{1}{6} \qquad \frac{1}{2}$

reſte $84\ \frac{1}{6}$

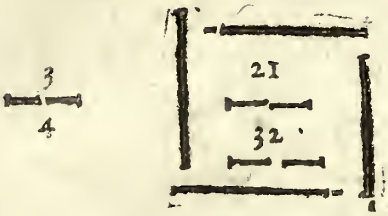
Mais s'il arriue que la Fraction de laquelle on veut ſouſtraire (c'eſt à dire) que la ſuperieure ſoit moindre que l'inferieure, alors il faut emprunter 1. au nombre entier, & le faire valoir ſelon la dénomination de ſa Fraction, car ſi le deno. eſt 4. il vaudra $\frac{4}{4}$ ſi 5. il vaudra $\frac{5}{5}$ ſi 6. il ſera $\frac{6}{6}$ &c.

De la multiplication des Fractions.

CHAPITRE IX.

SOit proposé vne superficie en forme de paralellogram, vulgairement dite quarrée, l'vn des costez ayant $\frac{7}{8}$ d'vne thoise en longueur, & l'autre $\frac{3}{4}$ d'vne thoise en largeur, & lon veut multiplier ces deux nombres rompus ensemble : pour sçauoir le contenu de la superficie, il faut disposer les figures comme s'ensuit, & multiplier vn numerateur par l'autre numerateur, & apres vn denominateur par l'autre denominateur, & dire 3 fois 7. sont 21. & les poser sur vne ligne, & 4. fois 8. sont 32. & le poser dessous vne ligne, & alors il y aura $\frac{21}{32}$ pour la superficie, comme en l'exemple suyuant.

$\frac{7}{8}$ $\frac{7}{8}$ par. $\frac{21}{32}$ $\frac{3}{4}$



Multiplication des entiers & Fractions, par entiers & Fractions.

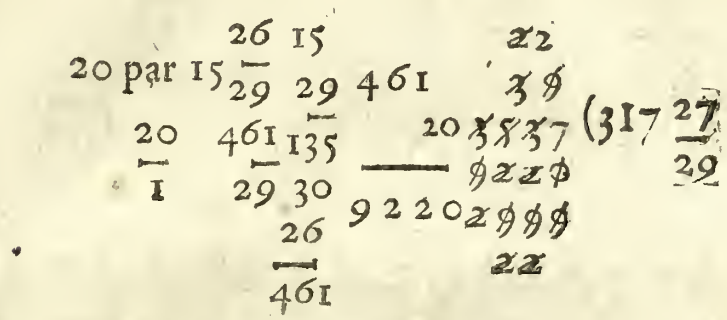
POur multiplier 2 $\frac{1}{4}$ par 2 $\frac{1}{2}$ il faut premierement reduire tout en Fractions, & apres comme icy dessus multiplier numerateur par numerateur, & denominateur par denominateur, & vient $\frac{45}{8}$ comme se void par l'exemple suyuant.

$$2\frac{1}{4} \text{ par } 2\frac{1}{2}$$

$$\frac{9}{4} \quad \frac{45}{8} \quad \frac{5}{2}$$

Mais s'il estoit proposé à multiplier 20. par $15\frac{26}{29}$ alors il faudroit multiplier les 15. entiers par le denominateur 29. de la fraction, & apres adioûter le numerareur 26. de la mesme fraction, ce qu'estant fait viendra $\frac{461}{29}$ posez donc ces 461. sur vne ligne, & ils seront numerateurs, & 29. dessous la ligne qui seront denominateurs: Maintenant il faut encore multiplier les 20. entiers par les 461. vingt-neufuiesmes, & apres cela il faut diuiser le

produit total 9220. par le denominateur 29. & vient $317\frac{27}{29}$ comme dessous.

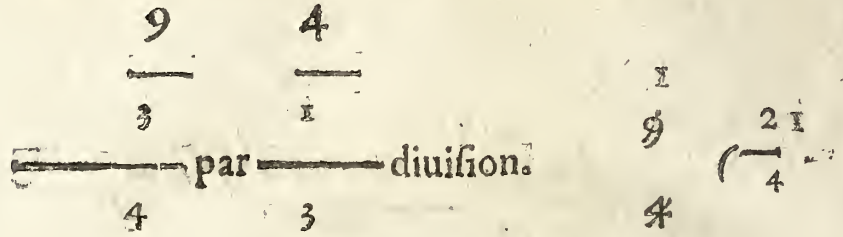


De la diuision des Fractions.

CHAPITRE X.

SOit proposé à diuiser $\frac{3}{4}$ par $\frac{1}{3}$ il faut premierement multiplier chaque numerateur par le denominateur opposé, & les poser dessus vne ligne, & apres diuiser le plus grand

produict par le plus petit, comme il se void cy dessous.



Diuision des entiers & Fractions, par entiers & Fractions.

POur diuiser 12 2/3 par 3 1/6 il faut premierement reduire tous les entiers en Fractions, comme cy deuant, & apres il faut multiplier lés deux Fractions numerateurs par les deux denominateurs 3. & 6. des premieres fractions, comme icy dessous, & apres il faut diuiser le plus grand produict par le plus

le plus petit, comme se void clair en l'exemple suyuant.

$\frac{228}{}$ $\frac{57}{}$

diuision. $\begin{array}{r} 228 \\ 57 \end{array}$ (4

$\frac{38}{3}$ $\frac{19}{6}$

Eualuation des Fractions, qui est vne abreuiation des Fractions inabreuiables.

CHAPITRE XI.

SOit proposé d'abreuier $\frac{7}{9}$ d'vne thoise, il faut considerer quelles sont les parties de l'entier,

comme six pieds ou 72. pouces, dont il faut multiplier le numerateur 7. par le denominateur : les parties 72. & le produict soit diuisé par le denominateur 9. & vient 56. pouces pour l'éualuation de $\frac{7}{9}$ d'vne thoise, comme

72		8
7	diuision	504 (56
		99
504		

Par ceste voye toute Fraction peut estre abreuiée, tant pour les Fractions en Geometrie, en Arpentage, que pour le commerce, encores qu'elles ne sont pas abreuiables.

Pour l'éualuation de l'Arpentage.

CHAPITRE XII.

IL faut considerer que la thoise de six pieds en longueur, contient en superficie 36. & que les 72. pouces en longueur, contiennent en superficie 5184. pouces, & ainsi d'autres mesures. Donc pour éualuer vne Fraction de $\frac{19}{47}$ d'vne thoise quarrée en superficie, il faut multiplier 5184. par 19. & diuiser le produict par 47. & vient 2095. pouces pour quarré $\frac{19}{47}$ d'vne thoise quarrée.

Et pour éualuer $\frac{5}{19}$ d'vne perche, conſiderez qu'il y a 22. pieds pour ſa longueur, & pour ſa ſuperficie 484. pieds: multipliez 484. par 5. & diuiſez le produict par 19. vient pour quotien 127. pieds en quarré, pour $\frac{5}{19}$ d'vne perche quarrée, &c.

De la regle de trois aux entiers.

CHAPITRE XIII.

	mois	eſcus	mois.
Si en	4	400	12

MVltipliez le ſecond nombre 400. eſcus par le troiſieſme 12. mois, & le produict 4800. il faut di-

uiſer par le premier 4. mois, & vient 1200. eſcus.

La preuue de ceſte regle eſt, qu'il faut multiplier le premier nombre 4. par le quatrieſme nombre 1200. & le ſecond 400. par le troiſieſme, & les deux produits ſeront égaux, ſi la regle eſt bien faite.

De la regle de trois, aux entiers & Fractions.

CHAPITRE XIV.

PRemierement il faut reduire tous les entiers en Fractions, comme s'enſuit.

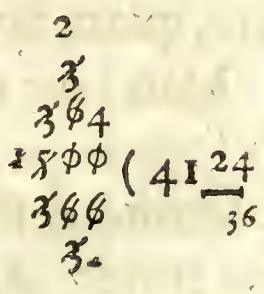
aunes liures aunes

Si 2 1/4 —— 12 1/2 —— 7 1/2

9/4 25/2 1500/36 15/2

Et apres il faut multiplier 25. par 15. & multiplier le produict encore par 4. & alors le poser sur vne ligne, comme dessus; & apres dites 2. fois 2. sont 4. & 4. fois 9. sont 36. qu'il faut poser dessous la ligne, par lequel vous diuisez le premier produict 1500. & le produict qui viendra sera le quatrieme nombre, comme se void cy-apres 41 24/36

25
15
125
25
375
4
1500



Il s'enſuit deux obſeruations differentes, dont la maniere de multiplier l'vne eſt plus facile que l'autre; la premiere ſe multiplie comme la precedente cy-deſſus; l'autre ſe multiplie premierement par tous les entiers, à ſçauoir par 3. 8. 3. laiſſant la fraction $\frac{1}{3}$ à part: & apres il faut prendre le tiers de l'entier, à ſçauoir de 50000. diſant, le tiers de 5. eſt 1. reſte deux pour le

premier o. Apres, le tiers de 20. eſt 6. reſte 2. pour le ſecond o. le tiers de 20. eſt 6. & ainſi iuſques á la fin; & ce qui reſtera ſe poſera deſſus vne ligne, & voſtre tiers, quart, ou ſixieſme, deſſous la ligne. Mais faut noter que le premier tiers ſe poſe preciſément deſſous le 5. & le ſecond deſſous le premier o. & ainſi des autres. Apres le tout eſtant adjoûté enſemble, il faut diuiſer, faiſant vn traict deuant chaque figure, diſant par dix, par cent, par mille, par dix mille, par cent mille, & ce qui reſtera eſt le quatrieſme nombre requis, $191\frac{2}{3}$ comme s'enſuit.

Si 100000 ——— $383\frac{1}{3}$ ——— 50000

$$\frac{100000}{1} \qquad \frac{1150}{3} \qquad \frac{50000}{1}$$

Multiplication.	50000	
	1150	$\cancel{2}$
		$\cancel{5}\cancel{7}\cancel{3}00000$ $(191\frac{2}{3}$ 00000
	2500000	$\cancel{3}\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}$
		$\cancel{3}\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}$
	50000	$\cancel{3}\cancel{0}\cancel{0}\cancel{0}$
	50000	
Addition.	57500000	

Autre maniere de multiplication & diuiſion de la meſme regle de trois.

CHAPITRE XV.

Si 100000------383 $\frac{1}{3}$ -----50000

383 $\frac{1}{3}$

150000

Vient pour quatrieſme nombre 191 $\frac{2}{3}$

400000
150000
16666 $\frac{2}{3}$

191,6,6,6,6,6 $\frac{2}{3}$

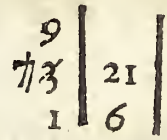
Ceſte derniere façon eſt la plus facile, tant pour la multiplication, que la diuiſion.

Extraction de la racine quarree.

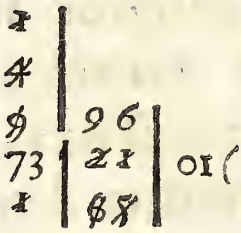
CHAPITRE XVI.

DIſpoſez premierement les nombres deſquels il faut tirer racine quarrée, comme s'enſuit, tirant vn traict de 2. en deux, commençant par les deux derniers, deuant leſquels ſera tiré vn demy cercle 7 3 | 2 1 | 0 1) Et apres dites, la racine de 73. eſt 8. & le poſez deuant le demy cercle, comme deſſous, & reſte 9. & ce 8. s'appelle quotien, & il faut doubler le quotien, & dire 2. fois 8. ſont 16. & poſer le 6. ſous la derniere figure du ſecond traict, & 1. ſous la derniere fi-

gure du premier traict, comme en la premiere exemple.

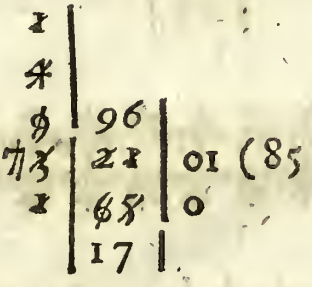


En apres dites 1. en 9. combien de fois, & posez le 5. quotien, & aussi dessous le 1. comme s'ensuit.

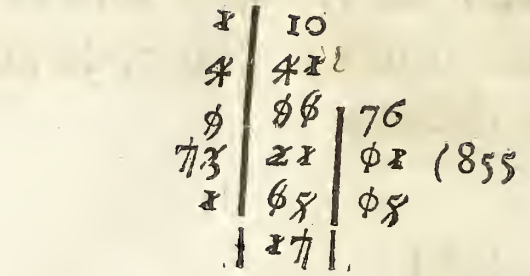


Et dites 5. fois 1. sont 5. de 9. reste 4. & 5. fois 6. sont 30. & 30. de 32. reste 2. & 3. de 4. reste 1. Et apres dites encor 5. fois 5. sont 25. de 31. reste 6. & 3. de 12. reste 9. & apres doublez derechef le quotien, & dites 2. fois 5. sont 10. posez 0. dessous le 0. du dernier traict,

& retenez 1. & 2. fois 8. ſont 16. & 1. que retenez ſont 17. poſe 7. & auance 1. comme deſſous.

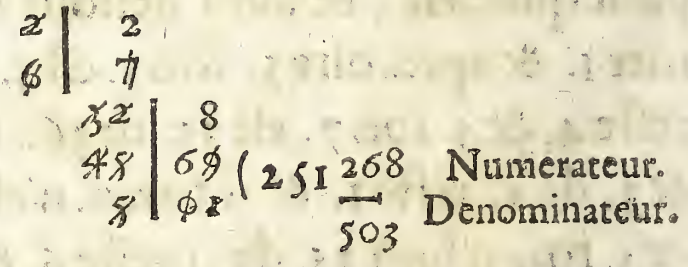


Et apres dites 1. en 9. combien de fois, & il ſe trouue 5. qu'il faut poſer pour quotien, & auſſi deſſous le dernier 1. & apres dire 5. fois 1. eſt 5. de 9. reſte 4. & 5. fois 7. eſt 35. de 36. reſte 1. & 3. de 4. reſte 1. & 5. fois 0. n'eſt rien, & 5. fois 5. ſont 25. de 31. reſte 6. & 3. de 10. reſte 7. & 1. de 1. reſte 0. & voila la regle faite comme cy-apres.



Autre exemple de la racine quarrée.

CHAPITRE XVII.

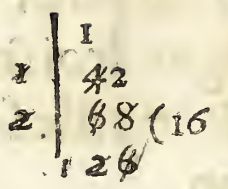


Apres auoir tracé vos figures de 2. en 2. & tiré racine quarrée, eſt venu 251. Mais il reſte 268. qu'il faut reduire en Fractions.

Pour ce faire il faut poſer iceluy reſte 268. ſur vne ligne droicte, au bout de voſtre racine, & ce reſte ſera numerateur de la fraction.

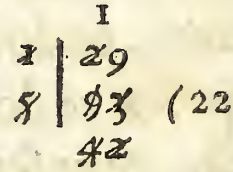
Et pour auoir le denominateur, il faut doubler la racine 251. ſeulement, ſi elle eſt plus petite que le reſte : ſi elle eſt plus grande, comme icy, il faut adiouſter vn au doublement de la premiere figure, diſant 2. fois 1. ſont 2. & 1. que i'adiouſte ſont 3. & doublez le reſte ſeulement, & poſez ce doublement ſous la ligne droicte, & ce ſera le denominateur de la Fraction.

Et pour auoir la racine de ceſte fraction cy-deſſus, il faut tirer premierement la racine du numerateur, & poſer ceſte racine ſur vn traict, qui ſera numerateur.



Puis tirez racine du denominateur, & posez iceluy sous le traict, & ce sera le denominateur.

Et ainsi nous aurons $\frac{16}{22}$ & ce qui restera est insensible.

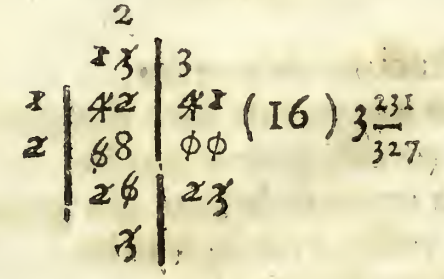


Mais parce que ceste fraction $\frac{16}{22}$ n'est parfaictement précise, & qu'il y a des restes en l'vne & l'autre extraction, vous pouuez operer comme s'ensuit, pour auoir la racine plus précise.

Adjoûtez tant au numerateur qu'au denominateur deux oo. ou 4. ou 6. &c. & de châque produit pour châque

deux

deux oo. qu'auez adjoûtez, tranchez vne figure ; Mais tant plus que vous adjoûtez de oo. tant plus préciſe vous aurez la racine, comme s'enſuit.



S'il nous eſtoit propoſé de tirer racine quarrée de $\frac{16}{25}$ il ne reſteroit rien, & ne faudroit adiouſter nul zero, car la racine de 25. eſt 5. & la racine de 16. eſt 4. & ainſi $\frac{4}{5}$ & de meſme en toutes autres rencontres pareilles.

FIN.

TABLE DV TRAITE des feux Artificiels pour la Guerre.

STructure du mortier. fol. 4
La maniere de faire des grenades de metail, pour le mortier. 9
La maniere de faire des grenades de toille, pour le mortier. 14
La maniere de faire fleches à feu. 17
Comme il faut charger les grenades dedans le mortier. 22
La maniere de tirer les grenades. 26
Methode tres-violent pour porter le feu dans vne Ville. 30
La maniere de faire des grenades, pour ietter à la main. 36
Comme il faut faire des cercles à feu, pour ietter à la main. 42
Comme il faut faire vn bruleau sur l'eau. 45
La maniere de faire vn petard. 52

Table du traité des feux Artificiels de ioye.

LA methode pour faire des moules à fusées. f. 60
Pour faire vne fusée volante en l'air. 65
Pour faire des fusees par terre. 69

La maniere de faire les ſerpenteaux. 73
Comme il faut faire de la pluye d'or. 75
Comme il faut faire des Eſtoilles. 78
Comme il faut faire des eſtoilles à pet. 81
La maniere comme il faut faire des ſauciſſons. 83
Comme ſe fait de l'eſtoupille. 86
Comme il faut aſſembler les parties d'vne fuſee. 89
Comme ſe repreſentent pluſieurs figures en l'air, par des fuſees. 92
Comme il faut faire des pots à feu. 95
Comme ſe font des lances à feu. 97
La methode de faire des fuſees par eau. 98
La maniere comme il faut faire des girondolles. 104
Comme ſe font les balons. 107
Comme il faut faire des ſauciſſons volans. 114
Comme il faut faire des canons pour les ſauciſſons volans. 117
L'ordre & diſpoſition pour conſtruire vn feu de ioye. 119
Vngent pretieux contre toutes ſortes de bruſleures. 126.

Table du traité de la Geometrie Practique.

POur prendre vne hauteur acceſſible. fol. 135
Pour prendre vne hauteur inacceſſible, ou vne hauteur ſur vne autre hauteur. 137
Pour prendre vne diſtance ſur vn plan acceſſible, ou inacceſſible. 142
Autre moyen de prendre vne diſtance inacceſſible. 144
Pour prendre vne diſtance inacceſſible, par vn coſté.

147.
Pour prendre la profondeur d'vne vallée. 149
Pour prendre vne hauteur accessible, ou distance inaccessible, auec le compas de proportion. 135
Pour prendre vne hauteur inaccessible auec le compas de proportion. 137
Definition des Sinus, Tangentes, & Secantes. 160
Pour prendre vne hauteur ou distance, par la voye des Sinus. 163
Pour prendre vne hauteur ou distance inaccessible, par la voye des Sinus. 167
Pour leuer le plan d'vne Ville ou place, par dehors, & à la portée du mousquet. 171

Table du traité des Fortifications, tant reguliers, qu'irreguliers.

DEnomination des parties de la fortification. fol. 174
Construction du fort triangulaire. 177
Construction de la forteresse quarrée à la Françoise. 180.
Construction du fort Pantagone à la Françoise. 183
Construction du fort de l'Hexagone à la Françoise. 186
Construction de l'Heptagone à la Françoise. 189
Construction de l'Octogone. 192
Description de l'espesseur, hauteur, & profondeur de toutes les parties d'vne fortification bien accomplie. 193
Comme il faut fortifier des places irregulieres. 196
La maniere de fortifier vne place irreguliere. 197

Autre moyen de fortifier vne place irreguliere. 200.

Table du second traité des Fortifications.

AVtre maniere de fortifier. fol. 203
Descriptiõ de l'Hexagone. 210
Descriptiõ de l'Heptagone. 214.

Table du traité des Horloges Solairs.

DEscriptiõ des Horloges Solairs. fol. 232
Horloge Occidentale. 235

Table du traité de l'Arithmetique.

LA preuue. fol. 239
De la Subſtraction. 240
Et pour faire la preuue. 241
De la multiplication. 242
La preuue. 243
De la Diuiſion. 244
La preuue. 246
Des Fractions. 247
Reduction des entiers & Fractions, tous en Fra-

ctions. 248
Reduction des Fractions en vne denomination. 249
Addition des Fractions. 250
Addition des entiers & Fractions. 252
De la Souſtraction des Fractions. 253
Souſtraction des entiers & Fractions. 254
De la multiplication des Fractions. 256
Multiplication des entiers & fractions, par entiers & fractions. 257
De la Diuiſion des fractions. 259
Diuiſion des entiers & fractions, par entiers & fractions. 260
Eſualuation des fractions, qui eſt vne abreuiation des fractions inabreuiables. 261
Pour l'éualuation de l'Arpentage. 263
De la regle de trois aux entiers. 264
De la regle de trois aux entiers & fractions. 265
Autre maniere de multiplication & diuiſion de la meſme regle de trois. 270
Extraction de la racine quarree. 271
Autre exemple de la racine quarree. 274

FIN.